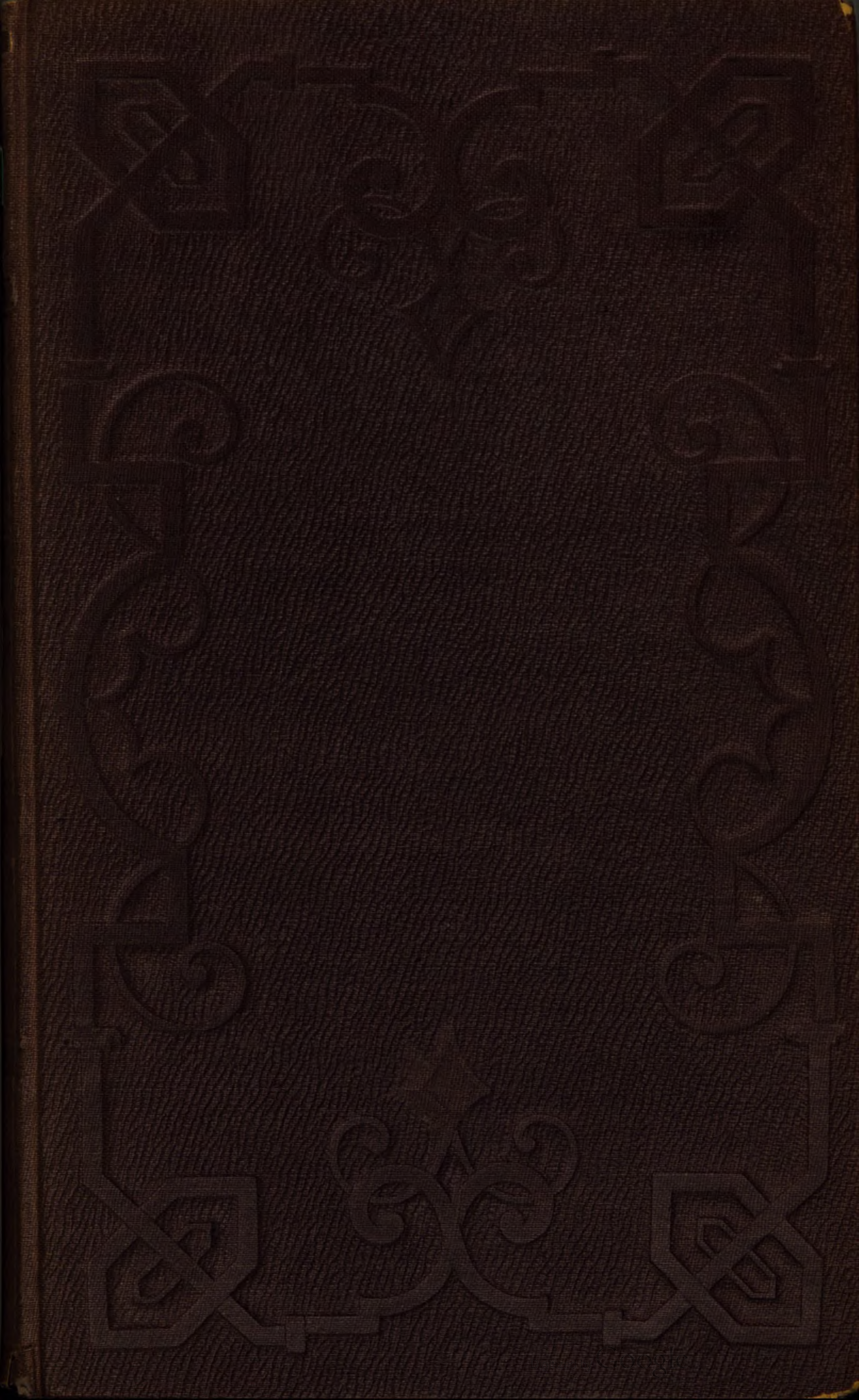
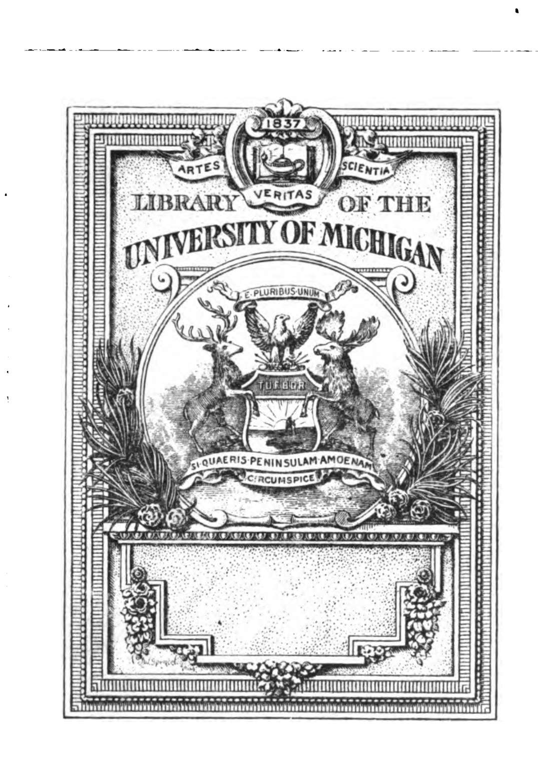





1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE





Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten

Verhandlungen

der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften
zu Berlin.

Aus dem Jahre 1841.

Berlin.
Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie
der Wissenchaften.

Bericht
über die
zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin
im Monat Januar 1841.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Encke.

---

4. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Lachmann las über den lateinischen Homerus des ohne Grund so genannten Pindarus Thebanus.

Dieses Gedicht wird mit Unrecht dem Mittelalter zugeschrieben, da das Abendland nur den Auszug aus Homer in der Grammatik des Dositheus kannte. Aber auch kein Dichter selbst nur aus dem Ende des ersten Jahrhunderts konnte, wie dieser, in Versbau Silbenmafs und Stil Ähnlichkeiten mit andern Dichtern als Virgil und Ovid vermeiden. Die wenigen Anstöfse sind theils vulgäre Formen der besten Zeit, theils Fehler die auch dem schlechtesten Dichter nicht begegneten. Diese werden sich heben lassen, wenn erst die echte Überlieferung, in Handschriften die vor dem Schulgebrauch d.h. vor dem 13. Jahrhundert geschrieben sind, nachgewiesen sein wird. Die Verse vom Äneas, er sei erhalten worden

ut profugus Latiis Troiam repararet in arvis
augustumque genus claris submitteret astris,

waren nicht mehr wahr und schicklich nachdem Tiberius gestorben und nicht vergöttert war. Die Arbeiten der ovidischen Zeitgenossen Macer und Tuticanus konnten einen jüngeren wohl zu diesem schwachen Versuch in Homericis reizen. Neben Manilius nimmt er sich allerdings sonderbar aus. Streng an den Bildern und Redeweisen des Virgil und Ovid haftend, und wo er sie nicht gra-

dezu abschreibt noch einfacher als sie, aber durchaus ohne Eigenthümlichkeit, stoppelt er seinen dürren Auszug der Ilias aus Redensarten zusammen, und beschränkt sich zumahl in der zweiten Hälfte so ganz auf Beschreibungen der Kämpfe, dafs er den Dichter des Titurels (25,99.10) zu der Meinung gebracht hat, es sei vor Troja zehn Jahre lang Tag für Tag gekämpft worden.

7. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Dirksen las: Von den Integralen und deren Anwendung auf Funktionen imaginärer Veränderlichen.

Hr. D. hat schon bei einer frühern Gelegenheit (Bericht über die Verhandl. der Königl. Ak. d. Wissens. zu Berlin, 1839, p. 7) bemerkt, dafs die Ansicht Laplace's (*Theorie d. Probab. 2^{i}. ed. Introd.* p. XXXII und No. 25), nach welcher diejenigen Beziehungen für die bestimmten Integrale, welche durch den Übergang vom Reellen zum Imaginären (*Passage du réel à l'imaginaire*) gefunden werden, stets eines anderweitigen Beweises bedürfen, nicht begründet sei, und zugleich die beiden Lehrsätze näher bezeichnet, Kraft welcher hauptsächlich hier die, in dem angeführten Werke zur Sprache gebrachten Fälle jener Übergang selbst eine vollkommen strenge Demonstration bildet. Diese Ansicht Laplace's mag allerdings aus dem Umstande entsprungen sein, dafs die Lehre von dem Imaginären, zu der Zeit, noch zu begriffslos in der Wissenschaft dastand, als dafs sich mit dem Übergange zu diesem vom Reellen stets ein sicheres Urtheil über das Fortbestehen vorhandener Beziehungen hätte verbinden lassen. Nicht etwa, als wenn dieser Lehre nicht schon damals ein fester Begriff zu Grunde gelegen hätte: der Begriff derselben waltete schon zu der Zeit, wie er noch jetzt besteht, aber nur dunkel und ohne gehörig vermittelt zu sein. Wenigstens liefern uns die Laplaceschen Betrachtungen über das Integral $\int_0^{+\infty} \frac{e^{xi}}{x^{\alpha}} dx$, die in dem achten Bande des *Journal de l'ecole polytechnique* gefunden werden, ein Beispiel von den Fehlschlüssen, welche diese Theorie damals (1809) noch gestattete. Der Verfasser begeht hierbei zwei Übereilungen, die aber in einer

solchen Beziehung zu einander stehen, dafs, für den vorliegenden Fall, die eine durch die andere aufgehoben wird. Die Theorie des Imaginären bildet nicht den einzigen Fall, wo die Wissenschaft mittelst eines Begriffs Erkenntnisse zu Stande gebracht hat, ohne den Begriff selbst genau erkannt zu haben. Die Geschichte der bereits 157 Jahre bekannten Infinitesimal-Rechnung bietet uns ebenfalls eine höchst merkwürdige Thatsache dieser Art dar. In eben jener mangelhaften Erkenntnifs des betreffenden Grundbegriffs mag auch die Art von Abneigung gegründet sein, welche sich zuweilen gegen den Gebrauch des Imaginären überhaupt kund gegeben hat: denn, wäre der Begriff in seiner wissenschaftlichen Beziehung vollständig erkannt gewesen, so würde man keinen Grund gefunden haben, demselben weniger, als irgend einer andern, vom Verstande selbst gebildeten, Bestimmung zu vertrauen. — Hr. Dirksen hat es deshalb bei der oben erwähnten Gelegenheit versucht, den, der Theorie des Imaginären zu Grunde liegenden Begriff zu einer, dem Zwecke der Wissenschaft entsprechenden, ursprünglichen Bestimmung zu bringen. Die hierbei in Anspruch genommene Methode ist derjenigen vollkommen analog, deren sich Euclid bei der Begründung der Lehre von den Verhältnissen bedient hat. Da namentlich die Verhältnisse nirgends an und für sich, sondern allenthalben nur in ihrer Beziehung zu einander zur Sprache kommen, so kann die Definition dessen, was unter einem Verhältnifs, an und für sich betrachtet, zu verstehen sei, völlig umgangen, und der Act der Grundbestimmungen lediglich auf die Feststellung der unterschiedenen Beziehungen selbst beschränkt werden. Um hierzu zu gelangen, werden, nach der Peyrardschen Ausgabe (*Les oeuvres d'Euclide, par F. Peyrard*), in der 5ten Definition die ein Verhältnifs vollständig bestimmenden Momente — und dann ferner, in der 6ten und der 8ten die Beziehungen zwischen den Verhältnissen mittelst bereits bekannter Beziehungen zwischen jenen Momenten selbst zur Bestimmung gebracht. Euclid bedient sich blofs zweierlei Beziehungen zwischen den Verhältnissen, der Beziehung der Gleichheit und der Beziehung des Gröfserseins. Hätte er derer mehre in Anspruch genommen, so würde er auch mehrer Definitionen bedurft haben. — Dies ist, in kurzen Worten angedeutet, der Geist der Grundlage von der

Euclideschen Verhältnifslehre, welche abwechselnd eben so unberufene Gegner, als eifrige Vertheidiger gefunden hat, und, ohne Zweifel, stets ein schönes Denkmal Griechischer Genialität bilden wird, ungeachtet die 6te Definition, wegen einer darin enthaltenen überflüssigen Bestimmung, gegen die Regel der Präcision verstöfst.

Der Euclidesche Begriff eines Verhältnisses ist gerade mit demjenigen einerlei, was jetzt unter einer angebbaren Zahl verstanden werden mufs, in so fern die Anwendung, welche man von der Zahlenlehre auf die Geometrie und die Mechanik zu machen pflegt, als wissenschaftlich begründet dastehen soll; und wir finden bei Euclid das Muster, nach welchem, zu eben diesem Zwecke, unsere Arithmetik umzubilden und zu erweitern sein dürfte. Hr. Dirksen hat in Ansehung dieses Gegenstandes mehrseitige Versuche angestellt und gefunden, dafs sich auf diesem Wege eine wissenschaftliche Strenge gewinnen läfst, welche der unserer jetzigen Arithmetik in keinerlei Weise nachstehe. Nur darf nicht geläugnet werden, dafs eine solche Zahlenlehre, des höheren Grades der Abstraction und der gröfsern Weitläuftigkeit wegen, sich schwerlich des Beifalls derjenigen zu erfreuen haben würde, welche, unbekümmert um den wahren wissenschaftlichen Zusammenhang, ihre Absichten nur auf die Ergebnisse gerichtet haben. —

So wie nun, bei Euclid, für die, ein Verhältnifs vollständig bestimmenden Momente zwei einander gleichartige Gröfsen (*Quanta*) angenommen werden, nimmt Hr. Dirksen für das, eine imaginäre Gröfse vollständig bestimmende Moment einen ganzen reellen Ausdruck des ersten Grades von Einer Unbestimmten an; und so wie dort die verschiedenen Beziehungen zwischen den Verhältnissen durch bereits bekannte Beziehungen zwischen den Quantis bestimmt werden, werden hier die Beziehungen zwischen den imaginären Gröfsen mittelst schon bekannter Beziehungen zwischen den ganzen reellen Ausdrücken des ersten Grades von Einer Unbestimmten zur Feststellung gebracht. Der Gang dieser Bestimmungen ist so einfach, dafs er, sowohl an und für sich, als in seiner Eigenthümlichkeit rücksichtlich der bisherigen Methode, einem jeden, der in den Elementen der wissenschaftlichen Betrachtungsweise nur einigermafsen erfahren ist, vollkommen klar werden mufs. Und dies vorausgesetzt, hat es keine Schwierigkeit, den fer-

nern Definitionen der Analysis, vom Hause aus, eine ausgedehntere Sphäre und zugleich den Grad der Allgemeinheit zu geben, dessen sie, dem Vorhergehenden gegenüber, nur fähig sind. Nichts hindert uns namentlich, die beiden Gattungen algebraischer Grössen, die der reellen und die der imaginären, unter Einen Hauptbegriff, den einer algebraischen Grösse, zu stellen und jede weitere Bestimmung für eben diesen Hauptbegriff zu treffen. Es ist leicht zu übersehen, dass auf diese Weise nicht nur die Vorstellung eines Übergangs vom Reellen zum Imaginären, als eine dem Zustande einer mangelhaften Begriffsbestimmung angehörende, sondern auch zugleich die jetzt noch übliche Methode überhaupt, nach welcher jene Bestimmungen zunächst nur für die reellen Grössen gemacht und dann nachher auf die imaginären übertragen werden, völlig wegfallen wird. Nur verdienen dabei die betreffenden Bestimmungen selbst, insonderheit wo sie das Gebiet der Infinitesimal-Rechnung berühren, mit grösserer Schärfe gefasst zu werden, als es in der Regel zu geschehen pflegt.

Der Begriff, welcher uns hier in dieser Ansehung zunächst entgegen tritt, ist der des Grenzwerthes einer Funktion. Sowohl um die, für eine Definition erforderliche Ursprünglichkeit, als auch um die, für den wissenschaftlichen Zweck unerlässliche Bestimmtheit zu erlangen, verdient die Erklärung dieses Begriffs folgenderweise gestellt zu werden.

Es bezeichne x eine ursprüngliche Veränderliche, (A) das System von besondern Werthen, deren sie fähig gedacht wird, x_0 einen besondern Werth und $f(x)$ eine Funktion von x; ferner bezeichne a_m das allgemeine Glied einer unendlichen Grössenreihe

$$(1) \ldots\ldots\ldots \; a_0, \; a_1, \; a_2, \; a_3, \; a_4 \text{ in inf.},$$

so beschaffen, 1) dass jedes Glied derselben ein besonderer Werth von x, verschieden von x_0 und zwischen a_0 und x_0 enthalten sei; 2) dass $\overset{m=a}{\mathrm{Gr}}\, a_m = x_0$ und 3) dass $f(x)$ für jeden besondern Werth von x, der einem Gliede der Reihe (1) gleich ist, vollständig bestimmt sei. Dies vorausgesetzt, wird die Grenze von einer jeden der unendlichen Grössenreihen

$$(2) \ldots f(a_0), \; f(a_1), \; f(a_2), \; f(a_3), \; f(a_4) \text{ in inf.},$$

welche, nach Mafsgabe der möglichen Verschiedenheit der Reihe (1), aus der Funktion $f(x)$ gebildet werden können, indem man hier für x nach und nach die Glieder von (1) als besondere Werthe setzt, der **Grenzwerth** von $f(x)$ für das System (A) und für die Grenze x_0 von x genannt.

Den Begriff des Grenzwerthes einer Funktion als bekannt vorausgesetzt, ist auch die Bestimmung des Begriffs eines Differenzials mit keiner Schwierigkeit verbunden. Nur fordert auch hier die wissenschaftliche Strenge einen, sich von dem gewöhnlichen einigermafsen unterscheidenden Gang.

Der Grenzwerth von $\frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ für das System (A) und für die Grenze x_0 von x heifst **Differenzial-Coefficient** der ersten Ordnung von $f(x)$ für das System (A) und für den besondern Werth x_0 von x.

Eine Funktion $F(x)$ wird der **Differenzial-Coefficient** der ersten Ordnung von $f(x)$ für das System (A) genannt, insofern sie, streng allgemein, für den besondern Werth x_0 des Systems (A) von x übergeht in den Differenzial-Coefficienten der ersten Ordnung von $f(x)$ für das System (A) und für den besondern Werth x_0 von x.

Das Product des Differenzial-Coefficienten der ersten Ordnung von $f(x)$ für das System (A) von x in eine beliebige angebbare Constante dx heifst das **Differenzial** der ersten Ordnung von $f(x)$ für das System (A) von x.

Hiernach ist es leicht zu übersehen, dafs die primitive Basis dieser Bestimmungen in dem Begriff der Grenze von einer unendlichen Gröfsenreihe besteht. In der That ist es auch eben dieser Begriff, welcher die allgemeine Grundlage der gesammten transcendenten Analysis oder der Analysis des Unendlichen bildet. Die Bestimmungen einer Gröfse mittelst der Summe einer unendlichen Reihe, mittelst eines Productes aus einer unendlichen Anzahl Factoren, mittelst eines unendlichen Kettenbruchs, mittelst eines Differenzials, eines Integrals, einer Variation sind, wie Hr. **Dirksen** gefunden hat, eben so viele besondere und von einander unabhängige Formen jener allgemeinen, welche sich lediglich, theils in Ansehung der Elemente, durch welche, theils in Ansehung der

Gesetze, nach welchen die unendlichen Reihen bestimmt gedacht werden, von einander unterscheiden. Wenn auch für eine Wissenschaft, welche sich, wie die Analysis, gröſstentheils nur in gemachten Begriffen bewegt, der Name vollkommen gleichgültig ist, so muſs doch anerkannt werden, daſs die Benennungen „transcendente Analysis, Analysis des Unendlichen, Infinitesimal-Rechnung" für jene Zweige der Wissenschaft nicht ohne besondern Grund geltend sind. Dieselben können füglich transcendente Analysis heiſsen, weil die Grundbestimmungsform, auf welcher sie beruhen, die Sphäre der algebraischen Bestimmungen überschreitet, — und Analysis des Unendlichen oder Infinitesimal-Rechnung, weil der Nerv jener Grundbestimmungsform wesentlich in dem *progressus in infinitum* besteht. Die Anwendung concreter Formen von eben dieser Bestimmungsweise ist keinesweges neu in der Wissenschaft. Die älteste, welche wir kennen, ist die von Archimed auf die Quadratur der Parabel. Archimed denkt sich namentlich eine parabolische Fläche geometrisch gegeben, hierin, nach einem vollständig bestimmten Gesetze, der Reihe nach, ein

3 Eck, 5 Eck, 9 Eck, 17 Eck, 33 Eck, 65 Eck in inf.

beschrieben und beweist darauf:

1. daſs die gegebene parabolische Fläche derjenigen gleich ist, deren Inhalt die Grenze der unendlichen Reihe von Arealgröſsen jener Vielecke ist;
2. daſs der Inhalt eben dieser Fläche dem $\frac{4}{3}$ des Inhalts vom ersten Dreieck gleich ist.

Es ist einleuchtend, daſs hier die, die parabolische Fläche bestimmenden Stücke die Elemente, und die Regel, nach welcher die Vielecke beschrieben gedacht werden, das Gesetz der unendlichen Reihe von Areal-Gröſsen bildet.

Es ist das groſse Verdienst der neuern Zeit, mehre concretere Formen dieser allgemeinen Bestimmungsweise, von dem geometrischen Inhalte befreit, in die Wissenschaft eingeführt und zur Anwendung gebracht zu haben. Allein, die Auffassung des Allgemeinen dieser Concreteren, die Erkenntniſs der Einheit dieser Mannigfaltigkeiten ist es, womit die Wissenschaft bisher nicht zu Stande gekommen ist; und eben hierin liegt der Grund, weshalb man, einer Seits, die Übereinstimmung der Methoden der Infinite-

simal-Rechnung mit der Methode der Alten zwar behaupten und durch Beispiele erläutern, aber keinesweges näher bestimmen, viel weniger streng wissenschaftlich beweisen, — und, anderer Seits, zu der verfehlten Ansicht verleitet werden konnte, „daſs das Differenzial eine ganz andere, viel höhere und ergiebigere Art, die Relationen der Gröſsen zu bestimmen, sei, als jene ältere Summirung durch Grenzender Reihen" (Klügels mathem. Wörterbuch. Th. 2, S. 170). Hierin liegt auch der Grund der Verstümmelung, welche der Differenzial-Rechnung, in späterer Zeit, dadurch widerfahren ist, daſs man derselben das sogenannte Taylorsche Theorem zu Grunde gelegt hat. Höchst zeitgemäſs erscheint in dieser Beziehung die Preisfrage, welche von Seiten der Königl. Akademie der Wissenschaften im Jahre 1786 gestellt wurde, und eben so gemessen die Ansicht, welche dieselbe in Ansehung dieses Gegenstandes zu erkennen gab. Der Verfasser der gekrönten Preisschrift, L'Huiller, hält sich an den Begriff der Grenze von einer Veränderlichen, wie derselbe schon damals geltend war und jetzt noch gilt, und welcher daher, der gröſsern Beschränktheit wegen, mit dem Begriff der Grenze von einer unendlichen Reihe nicht verwechselt werden darf.

Zahlreich sind übrigens, wie bekannt, die Bestrebungen, welche angewandt worden sind, um die Dunkelheit, die den Begriff des Differenzials, insonderheit nach der Bestimmung mittelst des Unendlichkleinen, umhüllte, zu zerstreuen; und die Geschichte derselben dürfte schwerlich geeignet sein, dem logischen Bewuſstsein der Periode, welcher sie angehören, ein besonders rühmliches Denkmal zu stiften. Merkwürdig ist es aber, daſs man niemals Schwierigkeiten in der Theorie der unendlichen Reihen gefunden zu haben scheint, indem es sich doch herausstellt, daſs hier allein die Schwierigkeiten der Infinitesimal-Rechnung liegen können, insofern solche überhaupt vorhanden sind. Daſs die folgerechte Entwickelung der Wissenschaft an diesem Punkte auf Schwierigkeiten stoſse, darf in so fern nicht in Abrede gestellt werden, als es nicht möglich ist, den Begriff der Grenze einer unendlichen Reihe durch die algebraischen Bestimmungsformen zu einer wissenschaftlichen Feststellung zu führen, und in eben dieser Unmöglichkeit das groſse wissenschaftliche Gewicht dieses Begriffs selbst gelegen

ist. Um diesen Begriff zu einer ursprünglichen und ausführlichen Bestimmung, wie auch die Anwendung desselben zu einer streng wissenschaftlichen Vermittelung zu bringen, ist nicht nur eine Rückkehr zu der unmittelbaren Denkthätigkeit, sondern auch ein neuer Abschnitt in der Analysis selbst erforderlich. Die Klarheit und die Strenge, welche sich auf diesem Wege für die gesammte Analysis gewinnen lassen, sind, wie Hr. Dirksen gefunden hat, von der Art, dafs sie, für einen logisch Gebildeten, denen der Geometrie des Alterthums in keiner Beziehung nachstehen.

Hr. Dirksen hat oben den Begriff des Differenzials deshalb ausdrücklich und so ausführlich zur Sprache gebracht, weil derselbe dies seinem vorliegenden Zwecke für förderlich erachtete. Dieser besteht namentlich darin, von dem oben bezeichneten allgemeinen Standpunkte aus, die Theorie der Integrale von einer Funktion von einer Veränderlichen bis zu denjenigen beiden Lehrsätzen streng wissenschaftlich durchzuführen, welche vorhin als die Hauptsätze von denjenigen bezeichnet worden sind, vermöge welcher jener Laplacesche Übergang, wenigstens für die oben besprochenen Fälle, eine vollkommen strenge Demonstration bildet. Der zweite dieser Lehrsätze hat, von dem Standpunkt aus betrachtet, von welchem hier der Ausgang genommen werden wird, das Besondere, dafs er, aufser dem Begriff eines bestimmten Integrals, noch eine andere Bestimmung in Anspruch nimmt, die füglich ein besonderes Integral genannt werden könnte. Und dies ist der Grund, weshalb diese Abhandlung in zwei Abschnitte zerfällt, von denen sich der erste mit den bestimmten und der zweite mit den besondern Integralen beschäftigt.

Die Grundbestimmungen, von denen hierbei der Ausgang genommen wird, stehen, was den Inhalt betrifft, mit den gangbaren in Einklang und unterscheiden sich von diesen lediglich in Ansehung der Form. Nur erfordern die Beweisführungen, an denen die Elemente der Integral-Rechnung überhaupt nur dürftig sind, um die wissenschaftliche Strenge und Allgemeinheit zu gewinnen, oft eine bedeutende Modification. Die Grundbestimmung, welche hier zunächst auftritt, betrifft den Begriff eines bestimmten Integrals, in dessen Beziehung zur Zeit noch zwei verschiedene Definitionen gelten. Die älteste ist die von Leibnitz, und nach die-

ser ist das bestimmte Integral, wie man sich auszudrücken pflegt, die Summe der unendlich kleinen Werthe des Differenzials, zwischen den Grenzen des Integrals enthalten. Nach der spätern Definition dagegen wird das bestimmte Integral als die Differenz zwischen den, den Grenzen des Integrals entsprechenden, besondern Werthen einer primitiven Funktion von der betreffenden Differenzial-Funktion betrachtet. Die Frage, welche von diesen beiden Definitionen den Vorzug verdiene, darf hier nicht unerörtert bleiben.

Dem Vorhergehenden gegenüber ist jede Definition in der Analysis als ein rein willkürlicher Satz — und daher, in so fern sie nur auf eine ursprüngliche Weise zur Feststellung gebracht werden können, die eine als eben so gut, wie die andere zu betrachten. Nur vermöge des Zweckes, den die Wissenschaft mit denselben verbindet, kann der einen Begriffsbestimmung ein Vorzug vor der andern eingeräumt werden. Der Zweck nun, den die Analysis mit ihren Definitionen verknüpft, ist kein anderer, als die Anwendung derselben zum anderweitigen und fernern Bestimmen. Daher wird von mehren Begriffsbestimmungen derjenigen der Vorzug vor den andern zuerkannt werden müssen, welche, *ceteris paribus,* die gröſste Sphäre der Anwendbarkeit auf fernere Bestimmungen bildet. Vergleichen wir daher in dieser Beziehung die zwei in Rede stehenden Definitionen mit einander.

Es ist längst bekannt, daſs, wenn $\varphi(x)$ continuirlich ist von $x = a$ bis $x = b$, das Integral $\int_a^b \varphi(x)dx$, nach der Leibnitzischen Definition aufgefaſst, stets eine vollständig bestimmte algebraische Gröſse sein wird. Allein, es läſst sich mehr beweisen. Bei einer genauen Untersuchung ergibt sich namentlich, was auch in der Abhandlung selbst ausführlich dargethan wird, daſs jenes Integral, nach derselben Bestimmung genommen, stets eine vollständig bestimmte algebraische Gröſse bildet, insofern nur $\varphi(x)$ vollständig bestimmt ist von $x = a$ bis $x = b$, und $\mathrm{Gr}^{n=\infty} \frac{Sn}{n} = 0$ ist, wo Sn die Summe der Sprünge bezeichnet, welche $\varphi(x)$ von $x = a$ bis $x = b$ für die besondern Werthe

$$a, a + \frac{b-a}{n}, a + \frac{2(b-a)}{n}, a + \frac{3(b-a)}{n}, \ldots a + \frac{(n-1)(b-a)}{n}$$

bildet.

Die zweite Definition beruht auf dem Begriff einer primitiven Funktion, und ist daher, wie leicht zu übersehen, nur in so fern anwendbar, als dieser Begriff selbst der Anwendung fähig ist. Was nun diesen Begriff betrifft, so kommt die Definition desselben auf folgendes zurück.

Eine Funktion $F(x)$ wird, innerhalb der Grenzen a und b eines Systems besonderer Werthe (A) von x, eine primitive Funktion von der Differenzial-Funktion $\phi(x)dx$ genannt, in so fern man, unter denselben Bedingungen, hat $dF(x) = \phi(x)dx$. Dies vorausgesetzt, läfst sich, mittelst der oben gegebenen Bestimmung eines Differenzials, leicht zeigen, dafs einer, von $x = a$ bis $x = b$ vollständig bestimmten Differenzial-Funktion $\phi(x)dx$ nur in so fern eine primitive Funktion entsprechen kann, als die Funktion $\phi(x)$ keinen Sprung zwischen den Grenzen a und b bildet.

Ferner ist es hinreichend bekannt, dafs selbst in den Fällen, wo eine primitive Funktion möglich ist, eben diese, die beliebige Constante als gegeben vorausgesetzt, mehrförmig sein kann, ungeachtet der Coefficient des Differenzials vollständig bestimmt ist. Dies ist, unter andern, der Fall mit der primitiven Funktion von $\frac{dx}{x}$, welcher sowohl durch $\log x$, als durch $\frac{1}{2} \lg x^2$ entsprochen wird, welche Funktionen aber einander nicht unbedingt gleich sind. In Verbindung mit dem Vorigen folgt hieraus, dafs selbst nicht einmal in allen denjenigen Fällen, wo $\phi(x)$ vollständig bestimmt ist und keinen Sprung bildet, folglich continuirlich ist, das bestimmte Integral $\int_a^b \phi(x)dx$, nach der zweiten Bestimmung aufgefafst, eine vollständig bestimmte algebraische Gröfse bildet. Demnach ist es die Leibnitzische Definition, welcher hier der unbedingte Vorzug einzuräumen ist.

Zur Begründung des Vorzugs dieser Definition vor der zweiten ist sonst angeführt worden, dafs dieselbe für alle Fälle und selbst für diejenigen passe, in denen man keinen Übergang von der

Differenzial-Funktion zu deren primitiver Funktion zu finden weifs. Allein, dieser Grund dürfte hier deshalb wenig entscheiden, weil es bei einer Definition lediglich auf die Möglichkeit des Begriffs und keinesweges auf die Zufälligkeit unseres anderweitigen Wissens von demselben ankommt, und auch dieser Unterschied durch einen eben nicht sehr entfernt liegenden Lehrsatz ausgeglichen werden kann. Ferner ist zu jenem Zwecke angeführt worden, dafs die in Rede stehende Definition stets reelle Gröfsen bestimme, wenn die Differenzial-Funktion und die Grenzen des Integrals beziehungsweise reell sind. Auch dieser Grund dürfte schwerlich haltbar sein, weil wir, nachdem die imaginären Gröfsen neben den reellen in die Wissenschaft aufgenommen worden, keinen hinreichenden Grund finden, der einen Gattung einen Vorzug vor der andern einzuräumen. Endlich ist zu eben jenem Zwecke noch angeführt worden, dafs die mehr erwähnte Definition gestatte, jede imaginäre Gleichung in zwei reelle Gleichungen zu zerlegen. Allein, auch dieses würde sich durch einen Lehrsatz leicht vermitteln lassen. Vielleicht ist das Unzureichende der Argumente, durch welche man bis jetzt den wissenschaftlichen Vorzug der ersten jener Definitionen vor der zweiten geltend zu machen versucht hat, der Grund, dafs die letztere noch ihre Anhänger findet. Das, was hier noch zur Empfehlung der ersten Erklärung vor der zweiten angeführt werden mag, ist, dafs in allen den Fällen, wo, in der Darstellung der geometrischen und der mechanischen Beziehungen, das bestimmte Integral als Bestimmung dient, dasselbe zunächst stets in dem Sinne der ersten Definition auftritt.

Der vorsitzende Sekretar machte die amtliche Anzeige von dem am 24. Dcbr. v. J. erfolgten Hingange unsers vieljährigen geehrten Collegen, des Sekretars der philosophisch-historischen Klasse, Herrn Wilken. Diese Klasse wird in der nächsten Klassensitzung zu der Wahl eines neuen Sekretars aus ihrer Mitte schreiten.

Hr. Crelle legte in 3 Grofs Folio Bänden, das vollständige Manuscript für die Theiler aller Zahlen der 4ᵗ, 5ᵗ und 6ᵗ Million, oder der Zahlen zwischen 3,000000 und 6,000000 vor, welches er

seinem früheren Antrage an die Akademie gemäfs hatte ausarbeiten lassen.

Die unter dem 14. Dec. v. J. erfolgte Allerhöchste Bestätigung der Wahl des Herrn *Guizot* zum auswärtigen Mitgliede der philosophisch-historischen Klasse und des Herrn *Duc de Luynes* zum Ehrenmitgliede der Akademie ward der Akademie durch ein Rescript des hohen vorgeordneten Ministeriums vom 24. Dcbr. 1840 bekannt gemacht.

Ein zweites Rescript desselben hohen Ministeriums vom 29. Dcbr. 1840 betraf eine Allerhöchste Bestimmung über die Herausgabe der Schriften Friedrichs II., welche der für diesen Gegenstand erwählten Commission zugefertigt wurde.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Physici et Medici Graeci minores. Congessit etc. commentariis crit. etc. instruxit Iul. Ludov. Ideler. Vol. I. Berol. 1841. 8. 8 Exempl.

Collection orientale, Manuscrits inédits de la Bibliothèque royale, traduits et publ. par ordre du Roi. — Le Bhâgavata Purâṇa ou histoire poétique de Krichṇa, trad. et publ. par M. Eugène Burnouf. Tome I. Paris 1840. fol.

mit einem Begleitungsschreiben des Pair de France und Directeur de l'Imprimerie royale, Hrn. Lebrun in Paris vom 20. Nov. v. J.

Alcide d'Orbigny, *Histoire naturelle gén. et partic. des Crinoïdes vivans et fossiles.* Livrais. 2. Paris 1840. 4.

————, *Paléontologie française.* Livr. 7. 8. ib. eod. 8.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences 1840. 2. Semestre No. 21, 22. 23. et 30. Nov. Paris. 4.

L'Institut. 1. Section. Sciences math., phys. et nat. 8. Année. No. 361-365. 26. Nov. - 24. Déc. 1840. Paris 4.

————, *2. Section. Scienc. hist., archéol. et philos.* 5. Année. No. 58. Oct. 1840. ib. 4.

Proceedings of the geological Society 1840. Vol. III. No. 68-71. London. 8.

IX. Lettre cosmologique. Équation du temps. 2. Partie. (Tours) 4. 2 Expll.

Le Magnétophile. 2. Année 1840. Bruxell. 4.

Crelle, *Journal für die reine u. angew. Mathematik.* Bd. 21, Heft 4. Berlin 1840. 4. 3 Expll.

Kops en Miquel, *Flora Batava.* Aflev. 121. Amst. 4.

Gay-Lussac, Arago etc., *Annales de Chimie et de Physique* 1840. Octobre. Paris. 8.

Kunstblatt (zum Morgenblatt) 1840. No. 96-101. Stuttg. u. Tüb. 4.

W. Mahlmann, *Mittlere Vertheilung der Wärme auf der Erdoberfläche, nebst Bemerkungen über die Bestimmung der mittleren Temperatur.* Berlin 1840. 8.

14. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. v. Raumer las über König Karl XI. von Schweden und die Staatsveränderung von 1680.

Eine schlechte Verwaltung und vieljährige, grofsentheils leicht zu vermeidende Kriege, hatten Schweden an den Rand des Verderbens gebracht, und veranlafsten die Rücknahme der vergeudeten Krongüter; woran sich die Beseitigung des Reichsraths und der Stände, sowie die völlige Unumschränktheit des Königs anreihte. Auf die Geschichte der späteren Regierung Karls konnte Hr. v. Raumer der beschränkten Zeit halber nicht eingehen; sondern erwähnte nur eines Antrags der theologischen Fakultät zu Upsala, die philosophische in ihrer Lehrfreiheit, besonders hinsichtlich der cartesischen Philosophie zu beschränken, welchen Antrag der König indessen durchaus zurückwies.

Das hohe vorgeordnete Ministerium genehmigte durch ein Rescript vom 7. Jan. 1841 die von der Akademie beantragte Bewilligung von 400 Thlrn. an Hrn. Panofka gegen Ablieferung von 20 Exemplaren seines Werkes über die vorzüglichsten Terrakotten der hiesigen Königlichen Museen.

Das Antwortschreiben des Hrn. Hermann in Leipzig auf den Glückwunsch der Akademie wurde vorgelegt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Mémoires de l'Institut Royal de France. Académie des Inscriptions et belles-lettres. Tome 12, part. 1, Tome 14, part. 2. Paris 1839. 40. 4.

Institut Royal de France. Séance publique annuelle de l'Acadé-

mie Royale des Inscriptions et belles-lettres du Vendredi 25. Sept. 1840, *présidée par M.* Raoul-Rochette. Paris 1840. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Secrétaire provisoire de l'Académie Royale des Inscript. et bell.-lettr., Herrn Félix Lajard d.d. Paris 8. Déc. 1840.

Gabr. Lafond (de Lurcy) *Quinze ans de Voyages autour du Monde.* Tome 1. 2. Paris 1840. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d.d. Paris 1. Nov. 1840.

Recueil de Voyages et de Mémoires publié par la Société de Géographie. Tome 6. Paris 1840. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. 1840. 2. Semestre. No. 23. 7. Déc. ib. 4.

Kunstblatt (zum Morgenblatt) 1840. No. 102. 103. Stuttg. u. Tüb. 4.

Gelehrte Denkschriften der Kaiserlichen Universität zu Kasan. Jahrg. 1840. Buch 2. Kasan 1840. 8. (In Russischer Sprache.)

mit einem Begleitungsschreiben derselben Universität vom 6. Dec. v. J.

18. Januar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Encke trug einige Bemerkungen vor, welche er über die astronomischen Anstalten Englands, auf seiner letzten Reise dahin, gemacht hatte.

Die überaus zuvorkommende Aufnahme die er überall gefunden, würde bei den vielfachen Gelegenheiten die er hatte, seine ungeheuchelte Freude und Bewunderung über den Ernst mit welchem diese Wissenschaft betrieben wird auszusprechen, den Verdacht einer Partheylichkeit leicht erwecken können, so wie die seltenen Fälle in welchen er nicht ganz der Ansicht der englischen Astronomen beipflichten zu können glaubte, wenn sie öffentlich erörtert werden sollten, eine weit strengere Untersuchung erfordern würden, als sein kurzer Aufenthalt ihm gestattete. Es mögen deshalb nur einige Bemerkungen, über das was er zu sehen Gelegenheit hatte, hier Platz finden.

Er besuchte die Sternwarten von Greenwich, Cambridge, Kensington, Oxford und Edinburg, welche in voller Thätigkeit sind, so wie die von Glasgow, deren Neubau fast vollendet ist.

Auf den englischen Sternwarten sind mit Ausnahme eines

grofsen 12zolligen Objektivglases in Cambridge, was von französischer Arbeit ist, alle Instrumente von englischen Künstlern. Auf den schottischen ist in Edinburg ein grofses Passageinstrument von Repsold, und die Glasgower Sternwarte scheint ganz mit Münchener Instrumenten ausgerüstet werden zu sollen. Der Vorsteher derselben Prof. Nicchol der durch zwei sehr geistreiche, und namentlich auch besondere Rücksicht auf ältere ausländische Literatur nehmende Werke (*Views of the Architecture of the heavens,* und *the phenomena and order of the solar System*) sich bekannt gemacht hat, war selbst vor einiger Zeit in München, und erwartete die Instrumente in dem Frühjahr dieses Jahres. Auch nach Oxford, wo der Vorsteher der Sternwarte Dr. Johnson (bekannt durch seinen vortrefflichen Sternkatalog der südlichen Hemisphäre, der in St. Helena beobachtet wurde) ebenfalls Deutschland besucht hatte, wird wahrscheinlich ein Münchener Instrument noch kommen. Diese Aussicht, dafs in England, dem eigentlichen Vaterlande der genaueren astronomischen Instrumente, unmittelbare Vergleichungen mit den Ausführungen der besten Werkstätten des Continents angestellt werden können, mufs für die Wissenschaft als eine höchst erfreuliche angesehen werden, da die Eigenthümlichkeiten beider Gattungen der englischen und deutschen Instrumente, auf diese Weise am strengsten geprüft werden können.

Von den sogenannten Meridiankreisen, mit welchen zugleich AR und Declin. beobachtet wird, existirt in England nur einer, früher im Besitze von Groombridge, jetzt von Sir James South in Kensington, bei welchem auch ein sehr vollkommner Apparat zur Beobachtung der Pendelschwingungen im *vacuo* aufgestellt ist, so wie mehrere Apparate zur Prüfung der besten Gattungen von Pendeluhren vorbereitet werden. Sonst sind überall für die Declinationen Mauerkreise, sowohl der Anlage als der sehr imposanten Gröfse von 6 und 8 Fufs nach auf dem Continente unbekannt, und Mittags-Fernröhre von sehr grofsen Dimensionen 8 bis 10 Fufs in Gebrauch. Am vollständigsten für alle Gattungen von Beobachtungen ist Cambridge ausgerüstet, durch einen Mauerkreis, Mittagsfernrohr, und ein grofses 19füfsiges nach Hrn. Airy's Angabe aufgestelltes Fernrohr, bei welchem das Objektiv von französischer Arbeit ist. Leider hinderte ein ernstliches Unwohl-

sein des hochverdienten Astronomen Prof. Challis, (der bei nicht allzugroſser Hülfe die jährlichen Beobachtungen, wie Herr Airy sie angefangen hätte, auf das consequenteste durchführt) mehr Beobachtungen zu machen, als die eines einzigen, nicht sehr schwierigen wenngleich immer feinen Doppelsterns, der ein sehr schönes ruhiges Bild zeigte. Das groſsartige, vielleicht für die neueren Bedürfnisse zu weitläuftige, und nicht in allen Räumen hinlänglich mit solidem isolirten Fundament versehene Gebäude in Oxford, enthält neben den neueren Instrumenten einen kostbaren Schatz von älteren Ramsdenschen Mauerquadranten und Zenithsectoren. Die ungewöhnlich schön gelegene Sternwarte in Edinburg macht einen sehr ansprechenden Eindruck, da sie für den dabei angestellten Direktor und Gehülfen, nicht mehr, aber auch gerade Alles enthält, womit von ihnen Beobachtungen des ersten Ranges angestellt werden können. Hr. Prof. Henderson der zeitige Vorsteher, früher auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung, der den Beobachtungen seine Zeit ungetheilt widmet, erwähnte der sehr interessanten Entdeckung einer starken Parallaxe von α Centauri, über welche eine besondere Abhandlung nächstens erscheinen würde.

Wenn man bei den älteren englischen Beobachtungsjournalen die Reduktion der Beobachtungen gänzlich vermiſste, so ist dagegen jetzt überall der Grundsatz festgehalten, wo möglich alle Beobachtungen so zu publiciren, daſs die Resultate unmittelbar vorliegen, und die consequente Durchführung dieses Grundsatzes ist unstreitig ein sehr wesentlicher und von jedem Astronomen dankbar anzuerkennender Fortschritt. Am groſsartigsten wird er auf der National-Sternwarte von Greenwich durchgeführt, welche wenn sie auch eines groſsen Fernrohrs entbehrt, doch in Hinsicht der andern Instrumente sehr vollständig ausgerüstet ist, und in Bezug auf die Hülfsarbeiter, mit einer Liberalität, wie sie nur in England stattfinden kann. Es waren daselbst auſser dem Direktor Herrn Biddle-Airy, 6 Gehülfen zum Beobachten beschäftigt, 5 zum Reduciren der älteren Greenwicher Beobachtungen, und 3 neue sollten für die magnetischen Beobachtungen angestellt werden. Es gehört die durch viele Schriften bethätigte Übersicht über das ganze Gebiet der Astronomie, die durch mehrjährige

eigene Beobachtungen in Cambridge bewährte Erfahrung, und das den Engländern eigenthümliche Talent für eine bestimmte Geschäftsordnung, wie sie sich bei Herrn Airy vereinigt befinden dazu, um dieser grofsen Anzahl von Kräften die richtige Leitung zu geben. An jedem der beiden Meridianinstrumente ist für alle 24 Stunden des Tages, während der ganzen Woche, mit Ausnahme des Sonntags, immer ein Gehülfe beauftragt, die festen currenten Beobachtungen an Sternen, Planeten und dem Monde zu machen. An jedem Tage wird von dem ersten Gehülfen, Hrn. Main, ein ausführlicher Bericht nach einem bestimmten Schema gemacht, über das an dem vorigen Tage Beobachtete, mit allen den Einzelnheiten, welche auf einen Blick übersehen lassen, was daraus zu ziehen, und dabei noch zu vermissen ist. Ähnlich wird es mit den Reduktionen gehalten, so dafs in ganz strenger Ordnung gleichmäfsig die Beobachtungen und die Publikationen fortschreiten.

Übrigens ist die Reduktion der älteren Greenwecher Beobachtungen ein Geschenk für die Wissenschaft, was der British Association, die damals in Glasgow versammelt war, zu verdanken ist. Diese für das Band das alle Wissenschaft und alle Nationen umschlingen sollte, und für England namentlich sehr wichtige Gesellschaft, hat theils selbst ansehnliche Geldmittel aus den Beiträgen der Mitglieder verwilligt, theils durch ihre einflufsreiche Verwendung bei der für wahrhaft nützliche Zwecke stets freigebigen Regierung dazugewirkt, dafs diese Reduktion in dem gröfsten Maafsstabe ausgeführt werden konnte, so wie sie auch vielleicht hauptsächlich auf Anregung von Sir John Herschel und Major Sabine, zu der in ihrer Art einzigen magnetischen Expedition nach dem Südpole vielfach beigetragen hat.

Die Reise fiel in eine Zeit wo die gelehrten Gesellschaften Englands keine Sitzungen halten, so dafs eine Gelegenheit fehlte, die Mitglieder der Astronomical Society kennen zu lernen, der namentlich die deutschen Astronomen so grofse Verbindlichkeit schuldig sind, weil diese Gesellschaft hauptsächlich in den letzten Jahrzehnten, die Verbindung zwischen England und dem Continent in dieser Wissenschaft, so eng und erfolgreich gemacht hat. Indessen war es doch gestattet die persönliche Bekanntschaft zweier ihrer angesehensten Mitglieder zu machen, des Hrn. Lubbock der ganz

besonders mit Untersuchungen aus dem Gebiet der physischen Astronomie sich beschäftigt, und Francis Baily. Bei dem letzteren war ein sehr schöner und zweckmäſsiger Apparat zur Wiederholung der Cavendishschen Versuche über die Dichtigkeit der Erde aufgestellt, an welchem längerdauernde fortgesetzte Beobachtungen vielleicht noch Erfahrungen machen lassen, welche nur bei der genaueren Ausführung aller Theile erhalten werden können.

Unser geehrtes auswärtiges Mitglied, Sir John Herschel, war in ländlicher Zurückgezogenheit beschäftigt, sein groſses Werk über die Beobachtungen der Nebelflecke in der südlichen Hemisphäre zu redigiren, wozu eine sehr groſse Anzahl der schönsten und detaillirtesten Zeichnungen vorbereitet waren. Kann es auch bedauert werden, daſs eine übergroſse Anzahl numerischer Rechnungen, die nicht wohl andern Händen anvertraut werden können, bei dieser Reduktion seine Zeit so sehr in Anspruch nehmen, so haben wir dadurch zugleich die Versicherung, das Werk in der würdigsten Vollendung aller Theile erscheinen zu sehen. Ein höchst interessanter Punkt, die Ermittelung der Lichtstärke der Sterne und ihres Maaſses, die ihn schon früher beschäftigt hatte, war noch fortwährend Gegenstand seiner Aufmerksamkeit. Ein gröſseres Spiegeltelescop war bei ihm nicht aufgestellt, so daſs die Vergleichung mit den gröſsern Refraktoren fehlte.

Hr. Poggendorff las über die Wirklichkeit des Übergangswiderstands bei hydro-elektrischen Ketten.

Unter den verschiedenen Elementen, welche bisher als Bedingnisse für die Stärke galvanischer Ströme aufgestellt worden sind, hat keins im Allgemeinen weniger Beachtung gefunden als der Übergangswiderstand. Die meisten Physiker scheinen ihn nicht einmal zu kennen, und von denen, welchen er dem Namen nach bekannt ist, wird er zum groſsen Theil entweder bezweifelt oder geradezu für eine Hypothese erklärt. Nur wenige sehen ihn als eine Thatsache an.

Zu letzteren gehört Hr. A. de la Rive, dem auch das Verdienst gebührt, den Begriff vom Übergangswiderstande zuerst auf-

gestellt zu haben. Man muſs indeſs gestehen, daſs der berühmte Genfer Physiker hiebei mehr voraussetzte als bewies; denn die Erscheinungen, welche ihn zur Annahme eines solchen Widerstandes bewogen, sind verwickelter Natur, mindestens eben so sehr das Resultat einer Ladung oder Polarisation als die Wirkung der von ihm bezeichneten Ursache. Überdieſs hat De la Rive neuerdings Versuche anderer Art bekannt gemacht, die, wären sie richtig, das Dasein des von ihm vorausgesetzten Übergangswiderstands in hohem Grade zweifelhaft machen würden.

Erst Fechner verdankt man eine bestimmtere Nachweisung dieses Widerstandes. In seinem eben so gründlichen als inhaltsreichen Werke: Maaſsbestimmungen über die galvanische Kette (Leipzig 1832) hat er durch eine groſse Zahl von Messungen dargethan, daſs die Schwächung, welche die Ströme der hydro-elektrischen Ketten theils mit der Zeit von selbst, theils durch Einschaltung von Zwischenplatten erleiden, nicht bloſs herrührt von dem Auftreten eines Gegenstroms und dadurch erfolgter Verringerung der ursprünglichen elektro-motorischen Kraft, sondern auch und in eben so groſsem Maaſse von einem passiven Hinderniſs, einem an den Grenzflächen der starren und flüssigen Leiter sich bildenden Widerstande, der dem von der Masse dieser Leiter geleisteten Widerstande hinzutritt und häufig beträchtlicher ist als dieser. Auch hat er gezeigt, daſs dieser Widerstand im umgekehrten Verhältniſs des Querschnitts der Flüssigkeit steht, verschieden ist nach der Natur dieser Flüssigkeit und wächst mit Abnahme der Stromstärke. Fechner muſs daher als der wahre Entdecker des Übergangswiderstands angesehen werden.

Wie zahlreich und sorgfältig die Messungen dieses Physikers auch sind, so haben doch die daraus abgeleiteten Schlüsse nur wenig Glauben gefunden, hauptsächlich wohl deshalb, weil der genannte Widerstand nicht experimentell von der Ladung geschieden, sondern aus ziemlich verwickelten Erscheinungen mit Hülfe der Ohm'schen Formel durch Rechnung nachgewiesen wurde. Allen, welche die Ohm'sche Theorie nicht kannten, muſste schon deshalb diese Art der Beweisführung nicht recht einleuchtend erscheinen; allein auch die Kundigen dieser Theorie hielten sich nicht für überzeugt, und Ohm selbst war der Erste, welcher sich

gegen den Übergangswiderstand aussprach. Er hat darüber im J. 1832 in Schweigger's Journal (Bd. 64) eine ausführliche Abhandlung veröffentlicht.

Wenn man sich die Mühe nicht verdriefsen läfst, diese Abhandlung durchzulesen, so findet man zunächst, dafs sie, obwohl den Übergangswiderstand überhaupt bestreitend, doch gegen das blofse Dasein desselben nichts Thatsächliches vorbringt, sondern nur die Veränderlichkeit desselben, die Abhängigkeit von der Stromstärke, zu widerlegen sucht. Allein auch hierin möchten die angeführten Resultate, so weit sie sich ohne das Detail der Messungen aus dem angewandten Verfahren beurtheilen lassen, nicht die Beweiskraft haben, die ihnen beigelegt wird.

Ohm sucht Alles auf die Ladung oder Polarisation zurückzuführen. Es zunächst als eine von ihm beobachtete Thatsache hinstellend, dafs die Polarisation proportional sei der Intensität des Stroms, macht er darauf aufmerksam, dafs wenn man die Polarisation gleich wi setzt und unter w den Übergangswiderstand versteht, der von Fechner abgeänderte Ausdruck für die Stromstärke i auf die gewöhnliche Form zurückkommt, da es einerlei sei ob man von der elektromotorischen Kraft a im Zähler den Factor wi abziehe oder dem Leitungswiderstande v im Nenner die Gröfse w hinzufüge, d. h. ob man schreibe

$$i = \frac{a}{v + w} \text{ (wie Fechner) oder } = \frac{a - wi}{v}$$

Hienach würde also die Formel nicht darüber entscheiden können, ob die Schwächung, welche der Strom entweder mit der Zeit von selbst oder bei Durchlaufung einer Reihe abwechselnd starrer und flüfsiger Leiter erfährt, von einer Polarisation der Platten oder von einem Übergangswiderstande herrühre.

Gewifs ist diese Bemerkung richtig und wenn wirklich die Polarisation immer $= wi$ wäre, würde man nie durch Anwendung der Ohm'schen Formel auf die Erscheinungen der galvanischen Kette beurtheilen können, welche der beiden Ansichten die richtige sei.

Allein die Erscheinungen erweisen sich anders. Schon Fechner hat auf die Bemerkungen Ohm's erwidert (Schweiggers Journal J. 1833. Bd. 67), dafs wenn in eine galvanische Kette, wäh-

rend sie in ihrer gewöhnlichen Wirkungsabnahme begriffen ist, von Zeit zu Zeit ein und derselbe Widerstand z. B. ein Metalldraht von constanter Länge, eingeschalten wird, die dadurch erfolgende Schwächung desto geringer ausfällt, je später die Einschaltung geschah; und dies beweist, mag die elektromotorische Kraft constant bleiben oder nicht, dafs der in der Kette vorhandene Widerstand sich mit der Zeit verändert, fortwährend wächst in dem Maafse als die Intensität des Stromes abnimmt.

Trotz dieser judiciösen Rechtfertigung und aller früheren Messungen hat dennoch der Fechner'sche Übergangswiderstand, selbst in Deutschland, keine allgemeine Anerkennung gefunden, und höchstens ist eingeräumt worden, dafs in späteren Wirkungsperioden der Kette ein solcher Widerstand als secundäres Resultat, als Folge von Ablagerungen mehr oder minder dicker Schichten schlechtleitender Stoffe auf die Platten, hervorgehen könne.

Ganz kürzlich hat der Übergangswiderstand einen neuen Gegner gefunden, und seine Einwürfe verdienen um so mehr Beachtung, als er zu der sehr geringen Zahl von ausländischen Physikern gehört, die Kenntnifs sowohl von der Ohm'schen Theorie als von dem Fechner'schen Werke besitzen. Es ist der durch mehre Arbeiten vortheilhaft bekannte Professor Vorsselman de Heer in Deventer.

In einer klar und lichtvoll geschriebenen Abhandlung, betitelt: *Recherches sur quelques points de l'électricité voltaïque,* die derselbe vor Kurzem in dem *Bulletin des sciences physiques et naturelles en Néerlande* veröffentlicht hat, findet sich am Schlufs auch ein Paragraph, der vom Übergangswiderstande handelt.

Dieser Paragraph mufste für den Verf. des gegenwärtigen Berichts ein besonderes Interesse haben, da er bekanntlich in einer früheren Mittheilung an die Akademie das anomale Verhalten der Zink-Eisen-Kette durch die Kleinheit ihres Übergangswiderstands erklärte und dabei gelegentlich auch eines eigends von ihm zum Beweise der Wirklichkeit des Übergangswiderstands angestellten Versuches anführte (*). Er hat daher diesen Paragraphen mit gespannter Aufmerksamkeit gelesen und unpartheiisch geprüft, mufs

(*) S. Monatsberichte d. Akademie von 1840. Aprilstück.

aber schon vorweg bekennen, an Thatsachen nichts darin gefunden zu haben, was seine Ansicht hätte ändern können.

Die von Hrn. V. selbst angestellten Versuche zeigen nur, dafs die Abnahme des Stroms einer mit Zwischenplatten versehenen Voltaschen Kette von einer Polarisation dieser Platten begleitet und bedingt wird — (was man übrigens längst gewufst hat) — aber sie beweisen nicht, dafs diese Polarisation die alleinige Ursache der Abnahme sei, und dafs nicht schon vor dieser Abnahme ein vom Leitungswiderstand verschiedenes Hemmnifs in der Kette befindlich sei.

Defsungeachtet hält Hr. V. sich berechtigt, den Übergangswiderstand für eine Hypothese erklären zu dürfen. Er meint mit bloſser Annahme der Polarisation überall ausreichen zu können, und macht, wahrscheinlich ohne die vorhin erwähnte Abhandlung Ohm's zu kennen, rücksichtlich der Fechner'schen Abänderung der Intensitätsformel, ganz dieselbe Auslegung wie der verdienstvolle Urheber der Theorie des Voltaismus.

Den letzten und hauptsächlichsten Einwurf gegen den Übergangswiderstand entnimmt Hr. V. jedoch von einem Versuche De la Rive's, den er die mächtigste Waffe zur Bekämpfung seiner eignen (d. H. De la Rive's) Hypothese nennt.

Dieser Versuch ist beschrieben in einer Abhandlung über die Eigenschaften der magneto-elektrischen Ströme, welche Hr. De la Rive im J. 1837 veröffentlicht hat, und hauptsächlich zeigen soll, dafs die Magneto-Elektricität eine Elekricität *sui generis* sei, verschieden von den Elektricitäten anderen Ursprungs etwa so wie rothes Licht von gelbem oder blauem.

Der Versuch besteht darin, dafs man den Strom einer Saxton'schen Maschine, der bekanntlich, wenn man keine besondere Vorkehrungen trifft, mit jedem halben Umlauf des Ankers seine Richtung umkehrt, durch eine Flüssigkeit leitet, in diese Flüssigkeit abwechselnd eine Zwischenplatte einschiebt oder nicht (ohne sonst etwas an der Kette zu ändern), und nun beobachtet, ob der Strom durch Einschaltung dieser Platte in seiner Intensität geändert worden sei. Letzteres geschieht durch Beobachtung der Temperatur an irgend einer Stelle der Verbindungsleiter, da wegen

der fortdauernd abwechselnden Richtung des Stroms die Anwendung der Magnetnadel nicht zuläfsig ist.

Begreiflich kann bei einem solchen Strom keine namhafte Polarisation zu Stande kommen. Denn jeder Stromtheil hat entgegengesetzte Richtung wie der unmittelbar vorhergehende, und er mufs also (nach anderweitig gemachten Erfahrungen) die von diesem bewirkte Polarisation vollständig zerstören. Selbst wenn eine ungerade Anzahl solcher Stromtheile von abwechselnd entgegengesetzter Richtung angewandt würde — (was bei dem Versuch leicht möglich wäre) — könnte doch dadurch nur eine sehr unbedeutende Polarisation erzeugt werden, da jeder Stromtheil eine äufserst kurze Dauer hat.

Bei De la Rive's Versuch kehrte der Strom seine Richtung 27 Mal in einer Sekunde um. Setzte er also jeden Versuch nur eine Viertelminute fort, so betrug die Dauer Eines Stromtheils nur etwa $\frac{1}{400}$ von dieser Zeit. Die polarisirende Wirkung des Stroms könnte also nur $\frac{1}{400}$ von der anderweitigen Wirkung desselben betragen, — und sie mufs jedenfalls noch unbedeutender sein, als man weifs, dafs erstere eine gewisse Zeit zu ihrer Entwicklung bedarf, und sie hier in der aufserordentlich kurzen Zeit von $\frac{1}{27}$ Sekunde zu Stande kommen soll.

Dagegen kann die Wirkung eines passiven Widerstands — so weit wir einzusehen vermögen — durch einen solchen raschen Wechsel der Stromesrichtung nicht abgeändert werden. — Für ihn ist es offenbar gleichgültig, ob der Strom von der Rechten nach der Linken, oder von der Linken nach der Rechten läuft, und daher mufs der beschriebene Versuch darüber entscheiden können, ob ein Widerstand der Art existire oder nicht.

Zeigt sich nach Einschaltung der Zwischenplatte — (vorausgesetzt, dafs sonst nichts an der Kette geändert werde) — eine Verringerung der Stromstärke, so ist dies ein Beweis vom Dasein des Übergangswiderstands; — bleibt dagegen die Stromstärke ungeändert, so hat man darin ein sicheres Zeichen, entweder, dafs der Übergangswiderstand gar nicht existirt, oder wenigstens, dafs er ohne gleichzeitige Polarisation nicht existiren kann.

Hr. De la Rive's Resultate sprechen für die letztere Alternative, wiewohl er selbst nicht diesen Schlufs aus seinen Versuchen zieht, sondern die Erscheinung auf Rechnung der vermeintlichen Eigenthümlichkeit der Magneto-Elektricität setzt. — In der That, sagt er, die Erfahrung beweist, dafs die magneto-elektrischen Ströme (worunter er stets die hin- und hergehenden versteht) — durchaus keinen Verlust in diesem Fall (d. h. durch Einschaltung von Zwischenplatten) erleiden.

Dies ist der Satz, auf welchen Hr. V. seinen Haupteinwurf gegen den Übergangswiderstand begründet hat, und wohl mag er, bei dem grofsen Ansehen, welches Hr. De la Rive, namentlich im Auslande, als Physiker besitzt, zu entschuldigen sein, dafs er demselben, ohne alle Prüfung, eine so entscheidende Stimme in dieser Angelegenheit beimifst.

Was den Verf. der vorliegenden Notiz betrifft, so hatte er schon seit langer Zeit specielle Gründe an der Richtigkeit der Angabe De la Rive's grofse Zweifel zu hegen. So hatte er schon im J. 1838, vor dem Erscheinen der Abhandlung, in welcher Lenz die vermeintliche Eigenthümlichkeit der Magneto-Elektricität so gründlich widerlegt, bei Prüfung einer anderen Behauptung des berühmten Genfer Physikers, der Behauptung nämlich von einer undulatorischen Fortpflanzung der Elektricität in 20 Fufs langen Wellen und deren Interferenz, auch nicht das Mindeste bestätigt finden können, sondern Alles im vollen Einklang mit dem Ohm'schen Fundamentalgesetz angetroffen. Er hatte ferner bei dieser Gelegenheit gesehen, dafs die eigenthümliche Wirkung der hin- und hergehenden magneto-elektrischen Ströme auf die Magnetnadel von demselben Physiker ganz verkannt worden war. Und endlich hatte er kurz nachher durch ein Verfahren, verschieden von dem des Hrn. De la Rive, auch bei diesen oscillatorischen Strömen eine so unverkennbare Anzeige vom Dasein des Übergangswiderstands erhalten, dafs für ihn kein Zweifel in dieser Hinsicht übrig blieb.

Der Versuch, dessen anmerkungsweise schon im Aprilstück der Monatsberichte vom vorigen Jahre erwähnt wurde, besteht darin, dafs man in die ursprünglich ganz metallische magneto-elektrische Kette folgweise eine, zwei, drei, vier u. s. w. gleich-

lange Strecken einer Flüssigkeit einschaltet und den dadurch erzeugten Widerstand mifst, d. h. die Längen mifst, um die man den Verbindungsdraht verkürzen mufs, um, für eine bestimmte Dauer des Stroms immer die nämliche Angabe von einem in der Kette befindlichen und einen Platindraht einschliefsenden Luftthermometer zu erhalten. Es ergab sich dabei, dafs die Widerstände der zweiten, dritten, vierten u. s. w. gleichlangen Flüssigkeitssäulen unter sich gleich waren, dagegen aber 4 bis 5 Mal geringer als der Widerstand der ersten, doch eben so langen Säule, — zum deutlichen Beweise, dafs mit der Einschaltung des Widerstandes dieser ersten Säule, noch ein anderer Widerstand eingeführt wurde.

Alle diese Erfahrungen zusammen machten es ihm schon längst wünschenswerth die Probe über den Übergangswiderstand genau in der von Hrn. R. gewählten Form zu unternehmen; aber anderweitige Beschäftigungen und auch der Mangel an den geeigneten Apparaten liefsen den Vorsatz nicht zur Ausführung kommen, bis ihm endlich vor wenig Wochen die Abhandlung des Hrn. V. eine neue Anregung gab.

Der Versuch wurde in der Hauptsache ganz, wie ihn Hr. De la Rive beschrieben, angestellt, doch mit einigen Abänderungen, welche nöthig schienen, um sichere Resultate zu erzielen. Der angewandte Apparat bestand wesentlich aus fünf Theilen: 1) einer Saxton'schen Maschine, zur Hervorbringung eines magneto-elektrischen Stroms von abwechselnd entgegengesetzter Richtung; 2) einem Luftthermometer, mit darin ausgespanntem spiralförmigen Platindraht, durch welchen der Strom seinen Weg nahm; 3) dem Plattenhalter, einer kleinen Vorrichtung, um die Platten, welche den Strom in die Flüssigkeit leiten sollten (die Leitplatten), stets in einem und demselben Abstand zu halten; 4) einem parallelopipedischen Kasten von Holz, auf allen Seiten mit Siegellack überzogen und, der Quere nach, aus zwei Hälften bestehend, die durch Schrauben zusammen gezwängt werden konnten; dieser Kasten diente zur Aufnahme der Flüssigkeit und zwischen seine Hälften wurde die auf ihren Übergangswiderstand zu prüfende Metallwand eingesetzt und fest geschraubt; die beiden, auf solche Weise vollkommen geschiedenen Zellen, wurden erst nach der Einsetzung der Wand bis zu gleicher Höhe mit Flüssigkeit gefüllt.

5) endlich dem Widerstandsmesser, einer vertikalen oder horizontalen Holzleiste, versehen mit einer Theilung und darüber ausgespannten Neusilberdrähten von 0,166 Lin. Durchmesser; diese, unter sich parallelen Drähte gemeinschafteten nicht miteinander, konnten aber, zu zwei, durch dicke Klammer von Messing an jedem beliebigen Punkt der Theilung miteinander in Verbindung gesetzt werden. Kupferdrähte schlossen den Kreis und gewöhnlich stand einer der Neusilberdrähte in Verbindung mit der Saxtonschen Maschine, während ein zweiter mit dem Plattenhalter und durch diesen mit dem Luftthermometer und dem andern Pol der Maschine verbunden war. Tauchte man nun den Plattenhalter in die Flüssigkeit des Kastens, verband die Drähte des Widerstandsmessers durch eine Klammer und setzte die Maschine in Rotation, so wurde das System von einem magneto-elektrischen Strom durchlaufen.

Das Beobachtungsverfahren war nun folgendes. Während die Klammer des Widerstandsmessers auf dem Nullpunkt der Theilung stand und die Maschine mit einer bestimmten Geschwindigkeit eine bestimmte Zeitlang (gewöhnlich 15 Sekunden, mit 15 Umkehrungen des Stroms in einer Sekunde) gedreht wurde, stellte man die Leitplatten in die Flüssigkeit, einmal so, dafs sie beide neben der auf ihren Übergangswiderstand zu prüfenden Metallwand standen, und das andere Mal in der Weise, dafs sie dieselbe zwischen sich fafsten, der Strom also durch diese Wand gehen mufste.

Die Beobachtung des Luftthermometers in beiden Fällen mufste nun entscheiden, ob ein Übergangswiderstand existire oder nicht. Und diese entschied aufs aller Bestimmteste für die erste Alternative. Ohne Ausnahme, von welcher Natur die Flüssigkeit oder Metallwand auch sein mochte, war, wenn diese Wand in der Bahn des Stromes stand, das Steigen des Luftthermometers, also die Intensität des Stromes, geringer, und meistens sehr bedeutend geringer, als im Fall die Wand fehlte und der Strom blofs die Flüssigkeit zu durchlaufen hatte. Da der Abstand der Leitplatten immer derselbe war, folglich auch die vom Strom zu durchlaufende Flüssigkeitsstrecke (ja noch verringert war um die Dicke der Metallwand, die indefs bei keinem Versuche $\frac{1}{50}$ des Abstandes der Leitplatten überstieg) so ist die durch die Schei-

dewand bewirkte Schwächung des Stroms ein unzweifelhaftes Zeichen vom Dasein des Übergangswiderstands.

Das angezeigte Verfahren erlaubt nicht nur eine sichere Beobachtung des Übergangswiderstands, sondern auch eine angenäherte Messung desselben. (*) Zu dem Ende werden die Leitplatten wieder neben die Scheidewand gestellt und die Klammer des Widerstandsmesser so weit vom Nullpunkt abgerückt bis man, bei vorhin angegebener Dauer und Geschwindigkeit der Rotation der Maschine, die nämliche Angabe vom Luftthermometer bekommt als früher in dem Fall, wo die Scheidewand zwischen den Leitplatten und die Klammer auf dem Nullpunkt der Theilung stand. Die Strecke, um welche die Neusilberdrähte zur Erlangung dieser Gleichheit durch Fortrückung der Klammer verlängert werden müssen, ist das Maafs des Übergangswiderstandes unter den stattfindenden Umständen. Eine grofse Reihe solcher Messungen ergab für die Gröfse dieses Widerstandes sehr beträchtliche Werthe.

Zum Belege des eben Gesagten mögen folgende specielle Resultate hier eine Stelle finden.

Die Flüssigkeit bestand aus einem Gemisch von 1 Gewichtstheil concentrirter Schwefelsäure und 12 Gewichtstheilen Wasser, bei einem der hier angeführten Versuche aus gesättigter Kochsalzlösung. Der Abstand der Leitplatten = 13,‴25; der Querschnitt der Flüssigkeit, der von den Platten so wie von der Scheidewand ganz eingenommen wurde, betrug 3 Quadratzoll; die Rotation der Maschine dauerte 15 Sekunden mit 15 Umkehrungen des Stroms in einer Sekunde. Die neben einander stehenden Zahlen sind die Resultate einzelner Versuche:

(*) Die Messung würde keiner im Gebiete des Galvanismus an Genauigkeit nachstehen, wenn man die Maschine durch ein Uhrwerk drehen liefse. Selbst das Drehen mit blofser Hand nach einer Sekunden-Uhr läfst sich, sobald die Maschine erst im Gange ist, mit grofser Regelmäfsigkeit ausführen, und es erfordert nur, um den höchst möglichen Grad von Genauigkeit zu erreichen, dafs ein zweiter Beobachter, nachdem die Maschine in Rotation gesetzt ist, die Kette zu den festgesetzten Zeitpunkten schliefse und öffne. Sehr viel kommt dabei auch auf die zweckmäfsige Construction des Luftthermometers an.

Angaben des Luftthermometers.		Gröſse des Übergangswiderstands ausgedrückt in Längen des Meſsdrahtes.
Ohne Scheidewand Leitplatten von:	Mit Scheidewand von:	
Platin: 96°; 98°; 97°; 97°.	Platin, dick 0,mm1 38°; 41°; 39°; 40°.	38 Zoll
Kupfer: 100°; 101°; 102°; 101°.	Platin, dick 0,mm1 44°; 42°; 42°; 42°.	38 »
Kupfer: 104°; 105°; 104,°5.	Kupfer, dick 0,mm45 62°; 63°; 62°.	19 »
Kupfer: 104°; 106°; 103°; 104°.	Kupfer, dick 0,mm04 61°; 60°; 61,°5; 62°.	22 »
Kupfer: 105°; 106°; 105°.	Eisen, dick 0,mm55 81°; 83°; 82°. (*)	8 »
Eisen: 113°; 111°; 112°.	Eisen, dick 0,mm55 98°; 98°; 99°.	6 »
Flüssigkeit: Gesättigte Kochsalzlösung.		
Kupfer: 84°; 84°.	Kupfer, dick 0,mm04 46°; 46°.	26 »

(*) Die Eisenwand hatte sich mit einer dünnen Kupferschicht überzogen.

Schon diese wenigen Resultate, die einer groſsen Anzahl an verschiedenen Tagen erhaltener, übereinstimmender Messungen entnommen sind, werden, was das Dasein des Übergangswiderstands betrifft, sicher jeden Zweifel heben. An Beobachtungsfehlern ist, hinsichtlich dieses Punktes, nicht zu denken, da die Abnahme der Erwärmung durch Einschaltung der Scheidewand in einigen Fällen 40 bis 60 Grade beträgt, und jeder Grad der, übrigens willkührlichen, Theilung des Thermometers eine halbe Linie groſs ist. Um bloſs das Dasein des Übergangswiderstands nachzuweisen, brauchte daher das Thermometer nicht einmal mit einer Theilung versehen zu sein, da der Unterschied der Erwärmung in den beiden Fällen, wo mit und ohne Scheidewand experimentirt wird, schon an der Schnelligkeit des Fortschreitens der thermometrischen Flüssigkeit merkbar ist.

Anders verhält es sich mit der Gröſse des Übergangswiderstandes. In dieser Beziehung sieht der Verf. seine Untersuchung noch nicht für geschlossen an; doch glaubt er folgende Resultate schon jetzt verbürgen zu können. Auſser der Natur der Metalle und der Flüssigkeit, deren Einfluſs aus obiger Tafel schon genugsam hervorleuchtet, kommt hiebei zunächst in Betracht: die Oberflächenbeschaffenheit der Metalle. Zu den angeführten Messungen waren die Metalle durch Scheuren mit verdünnter Schwefelsäure und Sand oder Smirgel gereinigt, in Wasser abgespült und ohne Abwischen noch feucht in die Flüssigkeit gestellt. Trocknen durch Abwischen mit Leinewand oder Flieſspapier (nach welcher Operation die Platten nicht mehr gleichförmig von der Flüssigkeit benetzt werden) verstärkt den Übergangswiderstand; dasselbe geschieht beim Platin, merkwürdig genug, durch Glühen über der Weingeistflamme. Dagegen nimmt der Übergangswiderstand mit der Dauer des Saxtonschen Stromes ab, besonders beim Kupfer und Eisen, wahrscheinlich in Folge der eigenthümlichen Veränderungen, welche diese Metalle (Platin auch, nur langsamer) durch den hin und her gehenden Strom erleiden. Erst nach mehrmaliger Wiederholung der Versuche kommen die Metalle, in dieser Beziehung, auf einen constanten Zustand; die angeführten Resultate gelten so ziemlich für diesen Zustand.

Ein zweiter, auf die Gröfse des Übergangswiderstands einwirkender Umstand, dessen Nachweis zugleich für die Theorie der Voltaschen Säule grofse Wichtigkeit hat, ist die Stärke des Stroms. Der Verf. hat über diesen Punkt viele Messungen angestellt, und obwohl sie ihn selbst noch nicht ganz befriedigen, hält er sich doch für überzeugt, dafs durch sie eine Zunahme des Widerstands mit Abnahme der Stromstärke dargethan ist. (*)

Folgende Resultate werden dies näher belegen. Alle Umstände waren den vorherigen gleich, ausgenommen dafs quer über die Pole des Hufeisenmagneten der Saxtonschen Maschine ein Paar kleiner Eisenstäbe gelegt, und somit die elektromotorische Kraft geschwächt worden. Die Geschwindigkeit der Rotation war die frühere, nur mit der Dauer wurde gewechselt.

Dauer der Rotation = 15 Sekunden.

Erwärmung ohne Scheidewand Leitplatten von:	Erwärmung mit Scheidewand von:	Gröfse des Übergangs-widerstands, ausgedrückt in Längen des Mefsdrahts.
Kupfer 28°; 28°; 28°.	Kupfer, dick 0,mm45 15°; 15°; 15°.	24 Zoll
Kupfer 28°; 28°; 28,°5.	Kupfer, dick 0,mm04 13°; 14°; 13°; 14°.	30 Zoll
Dauer der Rotation = 10 Sekunden.		
Platin 16°; 17°; 16°.	Platin, dick 0,mm1 3°; 3°.	80 Zoll, etwa

Wie zu ersehen sind jetzt die Widerstände gröfser als vorhin bei dem stärkeren Strom. Die für sie gefundenen numerischen Werthe sind zwar nicht so sicher als die früheren, da mit Vergröfse-

(*) Es kann hier natürlich nur von der mittleren Stromstärke die Rede sein, da bekanntlich die Intensität des Saxtonschen Stroms, gleich der Richtung desselben, oscillatorischer Natur ist.

rung des in die Kette tretenden Widerstandes der Einfluſs, den eine Änderung desselben auf die Angaben des Luftthermometers ausübt, verringert wird; indeſs wird das Hauptresultat dadurch nicht beeinträchtigt.

Folgender Versuch dient zur Bestätigung desselben und beweist zugleich, daſs Übergangswiderstand und Querschnitt in umgekehrtem Verhältniſs stehen. Er wurde mit Platinplatten und Platinwand angestellt; Flüssigkeit, Abstand der Leitplatten und Rotationsgeschwindigkeit waren dieselben wie bei den Versuchen mit demselben Metalle in der ersten Tafel. Nur war die Rotationsdauer auf 10 Sekunden verkürzt und der Querschnitt der Flüssigkeit einmal = 1, und das andere Mal = 3 Quadratzoll.

Querschnitt = 1. Erwärmung ohne Scheidewand = 35°; 38°; 35°; 36°, mit Scheidewand = 10°; 10°; 11°; Gröſse des Übergangswiderstands = 80 Zoll Neusilberdraht.

Querschnitt = 3. Erwärmung ohne Scheidewand = 75°; 73,°5; 74°, ebenfalls ohne dieselbe, aber mit Einschaltung von 30 Zoll Neusilberdraht = 36,°5; mit diesem 30 Zoll Neusilber und der Scheidewand = 16,°5; 16°; 16°. Gröſse des durch die Scheidewand eingeführten Übergangswiderstand = 50 Zoll Neusilberdraht.

Die Einschaltung des 30 Zoll langen Neusilberdrahts hatte hier den Zweck, den Strom bei Anwendung eines Querschnitts der Flüssigkeit = 3 auf dieselbe Stärke zurückzuführen, welche er beim Querschnitt = 1 besaſs. Dies wurde, wie zu ersehen, nahezu erreicht, und während also die Stromstärke des gesammten Querschnitts in beiden Fällen gleich war, muſste die Intensität in den einzelnen Punkten sich in beiden Fällen umgekehrt verhalten wie die Gröſse der Querschnitte. Hätte diese Intensität keinen Einfluſs, so wäre zu erwarten gewesen, daſs der Übergangswiderstand beim gröſseren Querschnitt sich zu dem beim kleineren wie 1 : 3 verhalten, bei ersterem also etwa 27 Zoll des Meſsdrahts betragen haben würde. Statt dessen betrug er aber 50 Zoll, war also bedeutend gröſser, was beweist, daſs, mit Abnahme der Stromstärke in den einzelnen Punkten des Querschnitts einer Flüssigkeit, der Übergangswiderstand wächst. Daraus, daſs dieser Widerstand, bei Gleichheit der Gesamt-Intensität, für den gröſseren Quer-

schnitt schwächer war als für den kleineren, geht zugleich hervor, dafs er in einem umgekehrten Verhältnifs zu der Gröfse dieses Querschnitts steht.

Die Abhängigkeit des Übergangswiderstands von der Stromstärke in den einzelnen Punkten des Querschnitts der Flüssigkeit oder der in diese eingetauchten Metallwand macht die Erscheinungen verwickelt, und namentlich geht daraus hervor, dafs die vorhin angegebenen Werthe des Übergangswiderstandes keine vergleichbaren Gröfsen sind, da sie nicht für gleiche Werthe jener Stromstärken gelten. So wie übrigens der Übergangswiderstand mit sinkender Stromstärke zunimmt, mufs er offenbar mit steigender abnehmen. Es wäre sogar möglich, dafs er bei sehr grofser Stromstärke ganz verschwindend würde. Dem Verf. ist es indefs nicht gelungen, bei denjenigen Stromstärken, die noch eine sichere Bestimmung der Rotationsgeschwindigkeit der Maschine und eine zuverläfsige Beobachtung des Luftthermometers erlaubten, diesen Widerstand verschwinden zu sehen. Bei $22\frac{1}{2}$ Rotationen des Ankers in einer Sekunde, 15 Sekunden lang unterhalten, bekam er, unter den übrigen in Tafel I angeführten Umständen, mit Eisenplatten für sich 141° und 142°, nach Einschaltung einer Eisenwand dagegen 130° und 131°.

Aus der Gesammtheit seiner Versuche, mit deren weiterer Verfolgung der Verf. noch beschäftigt ist, zieht er folgende Schlüsse:

1) Es giebt unzweifelhaft einen von der Leitung im Innern der Mafse verschiedenen Übergangswiderstand an der Gränzfläche starrer und flüssiger Leiter, und dieser tritt nicht erst im Laufe der Wirkung des Stroms auf, sondern zeigt sich schon in den ersten Sekunden der Dauer des Stroms.
2) Dieser Widerstand ist verschieden nach der Natur der Flüssigkeit und der dieselbe berührenden Metalle; auch verschieden nach der Oberflächenbeschaffenheit dieser letzten.
3) Er steht in umgekehrtem Verhältnifs des Querschnitts der Flüssigkeit.
4) Ist er eine Funktion der Stromstärke in den einzelnen Punkten des Querschnitts der Gränzfläche; er ist desto stärker, je schwächer diese ist.

Diese Resultate, deren Bestimmtheit bei vielfacher Wiederholung und Abänderung der Versuche nicht anstehen lassen, die Angabe des Hrn. De la Rive als durchaus unrichtig zu bezeichnen, sind andrerseits nur Bestätigung der von Fechner aufgestellten Sätze. Aber sie haben vor diesen den wesentlichen Vortheil voraus, dafs sie nicht aus verwickelten Erscheinungen durch Rechnung abgeleitet, sondern unmittelbar beobachtet sind, frei von den störenden Einflüssen der Polarisation.

Durch den sonach über allen Zweifel festgestellten Übergangswiderstand wird denn auch zum Theil die Erklärung gerechtfertigt, welche der Verf. vor längerer Zeit von dem anomalen Verhalten der Zinkeisen-Kette gegeben habe. Er will hier indefs beiläufig bemerken, dafs er seitdem durch Messungen mittelst der Sinus-Bussole gefunden hat, dafs die Erscheinungen bei dieser Kette nicht ganz so einfach sind, wie er sie, in seiner früheren Mittheilung, nach Analogie und nach einigen rohen galvanometrischen Schätzungen, darstellte. — Es spielt dabei die Polarisation eine wichtige Rolle, und sie bringt die merkwürdige Erscheinung hervor, dafs die active elektromotorische Kraft in der That bei der Zink-Eisen-Kette gröfser ist als bei der Zink-Kupfer-Kette. — Allein defsungeachtet bleibt das, was er über den Übergangswiderstand der Eisenkette gesagt hat, vollkommen richtig. Er hat sich ihm, durch vielfache Messungen mittelst der Sinusbussole, beständig kleiner als bei der Kupferkette ergeben.

Hr. Dove berichtete über einen von Professor Kaemtz in Halle an Hrn. v. Humboldt übersendetes Memoir „über die täglichen Schwankungen des Barometers".

Die Arbeit des Hrn. Kaemtz zerfällt in 5 Abschnitte:

1) Einflufs, welchen die Weite der Barometerröhren auf dieses Phaenomen hat,
2) Einflufs der Jahreszeiten auf die täglichen Variationen,
3) Oscillationen an der Meeresküste,
4) Einflufs der Höhe über dem Meere,
5) Einflufs der geographischen Breite.

Die Hauptergebnisse der Untersuchung sind folgende:

1) Die Weite der Barometerröhren hat weder auf die Wendestunden noch auf die Gröfse der täglichen Veränderung den geringsten Einflufs, wenn die Adhäsion des Quecksilbers durch Erschüttern überwunden wird.

Möglichst constante Temperatur des Beobachtungsraumes ist wesentlich, weil, wenn bei schnellen Wärmeänderungen das Thermometer dem Barometer 1° R. vorauseilt, der dadurch entstehende Fehler in unsern Breiten $\frac{1}{5}$ der ganzen Oscillation beträgt.

2) Nennt man mittlere Oscillation den Unterschied des Mittels der beiden Maxima und der beiden Minima, so erhält man nach dem von Hällström befolgten Berechnungsverfahren für Mailand, Kremsmünster, Dresden, Berlin und Halle folgende Gröfse der Oscillation in Pariser Linien und folgende Zeit der Wendestunden.

Tafel I.

a) Mittlere Oscillation. (Par. Lin.)

	Mailand	Kremsm.	Halle	Dresden	Berlin	Mittel
Januar	0.305	0.229	0.188	0.175	0.172	0.214
Februar	0.319	0.251	0.208	0.192	0.178	0.230
März	0.334	0.287	0.230	0.225	0.192	0.254
April	0.351	0.304	0.243	0.252	0.209	0.272
Mai	0.372	0.293	0.247	0.259	0.220	0.278
Juni	0.392	0.273	0.249	0.253	0.220	0.277
Juli	0.401	0.271	0.252	0.251	0.211	0.277
August	0.392	0.294	0.252	0.259	0.203	0.280
Septemb.	0.365	0.318	0.243	0.267	0.196	0.278
October	0.331	0.316	0.222	0.256	0.190	0.263
Novemb.	0.305	0.282	0.197	0.225	0.183	0.238
Decemb.	0.297	0.242	0.183	0.190	0.176	0.218

b) Zeit des 1. Minimum.

	Mailand	Kremsm.	Halle	Dresden	Berlin	Mittel
	h	h	h	h	h	h
Januar	3.40	3.33	2.79	2.81	2.71	3.01
Februar	3.69	3.84	3.09	3.53	3.24	3.48
März	4.15	4.29	3.69	4.28	4.00	4.08
April	4.66	4.56	4.37	4.88	4.70	4.63
Mai	5.19	4.77	4.90	5.27	5.13	5.05
Juni	5.58	5.06	5.18	5.49	5.27	5.32
Juli	5.73	5.33	5.20	5.48	5.17	5.38
August	5.47	5.34	4.99	5.11	4.86	5.15
Septemb.	4.92	4.89	4.58	4.35	4.34	4.62
October	4.20	4.10	4.00	3.41	3.67	3.88
Novemb.	3.64	3.37	3.37	2.67	3.00	3.21
Decemb.	3.34	3.10	2.90	2.44	2.62	2.88

c) Zeit des 1. Maximum.

	Mailand	Kremsm.	Halle	Dresden	Berlin	Mittel
	h	h	h	h	h	h
Januar	10.20	9.17	9.78	9.22	9.62	9.60
Februar	9.95	10.08	9.71	9.83	9.62	9.84
März	10.16	10.64	9.87	10.14	9.83	10.13
April	10.75	10.62	10.25	10.38	10.25	10.45
Mai	11.34	10.37	10.70	10.61	10.70	10.74
Juni	11.53	10.41	10.97	10.95	10.96	10.96
Juli	11.26	10.80	10.94	11.15	10.91	11.01
August	10.86	11.11	10.68	10.87	10.62	10.83
Septemb.	10.66	10.79	10.38	10.13	10.27	10.45
October	10.72	9.85	10.18	9.14	9.92	9.96
Novemb.	10.78	8.89	10.06	8.57	9.84	9.63
Decemb.	10.59	8.61	9.93	8.66	9.72	9.50

d) Zeit des 2. Minimum.

	Mailand	Kremsm.	Halle	Dresden	Berlin	Mittel
	h	h	h	h	h	h
Januar	16.82	16.57	16.93	16.91	16.54	16.75
Februar	16.72	16.19	16.36	16.35	15.86	16.30
März	16.38	15.37	15.75	15.54	15.28	15.66
April	16.01	14.51	15.30	14.89	14.99	15.14
Mai	15.46	13.98	15.10	14.65	14.92	14.82
Juni	14.97	13.85	14.99	14.77	14.89	14.69
Juli	14.84	13.99	14.95	15.04	14.90	14.74
August	15.08	14.22	15.10	15.30	15.09	14.96
Septemb.	15.68	14.54	15.54	15.59	15.58	15.39
October	16.17	15.05	16.23	16.03	16.29	15.95
Novemb.	16.60	15.73	16.88	16.57	16.86	16.53
Decemb.	16.84	16.76	17.16	16.96	16.97	16.94

e) Zeit des 2. Maximum.

	Mailand	Kremsm.	Halle	Dresden	Berlin	Mittel
	h	h	h	h	h	h
Januar	21.94	21.99	21.82	21.92	21.63	21.86
Februar	21.14	21.72	21.88	21.86	21.34	21.79
März	22.05	21.25	21.97	21.64	21.02	21.59
April	21.59	20.80	21.73	21.18	20.68	21.20
Mai	20.99	20.57	21.17	20.63	20.43	20.76
Juni	20.75	20.65	20.63	20.29	20.41	20.55
Juli	20.96	20.92	20.56	20.40	20.67	20.70
August	21.44	21.22	21.04	20.90	21.16	21.15
Septemb.	21.82	21.45	21.76	21.50	21.66	21.64
October	21.88	21.64	22.22	21.90	21.97	21.92
Novemb.	21.79	21.84	22.23	22.01	22.03	21.98
Decemb.	21.74	22.00	21.97	21.96	21.88	21.91

Da das Morgenmaximum und Nachmittagsminimum im Sommer weiter von einander abstehn, als im Winter, so erhält man an jenen fünf Orten für die Zeit des geringsten Abstandes respective den 22 Januar, 18, 25, 7, 14 December, für die Zeit der gröſsten Entfernung den 16 Juni, 5, 1 Juli, 21, 16 Juni, für die Gröſse der Verschiebung in Stunden die Zahlen 1.85 2.25 1.93 2.46 1.96, und bezeichnet d_ϕ diese Veränderung unter der Breite ϕ

$$(A) \qquad d_\phi = 3.293 - 2.722 \cos^2 \phi$$

also 0.57 für den Äquator.

3) An der See tritt im Allgemeinen das Maximum des Morgens später ein als im Innern des Kontinents.

4) Nennt man Δ_b die barometrische Oscillation eines Ortes, der so hoch über dem Meere liegt, daſs der mittlere Barometerstand nicht p, sondern $p - b$, Δ_p die Oscillation des Ortes am Meere und setzt:

$$\Delta_b = \Delta_p - ab$$

wo a eine durch Beobachtungen zu bestimmende Constante, so erhält man aus den Beobachtungen von Saussure, Horner, Trechsel, Buchwalder, Eschmann, Kämtz, Gautier in Genf, Bern, Basel, Chamouni, auf dem Col du Géant, Rigi, Säntis und Faulhorn $a = 0.0034752$
die Beobachtungen in Sachsen geben $a = 0.0037425$
die am Äquator $a = 0.002441$
das Mittel also $a = 0.00341$

Zur Reduction der in irgend einer Höhe beobachteten Oscillation auf das Meeresniveau also:

$$(B) \qquad \Delta_p = \Delta_b + 0.00341 \{337'''.5 - b\}$$

Unter den Tropen kann also bei einer Verminderung des Barometerstandes um $200'''$ noch keine Umkehrung der täglichen Schwankung stattfinden, da die tägliche Oscillation unten gröſser als $0'''.682$ ist.

5) Nimmt man wie vorher den mittleren Druck des Barometers am Meeresspiegel $337'''.5$ an, und bestimmt danach, wenn p den mittleren atmosphärischen Druck des Beobachtungsortes bezeichnet

$$b = 337'''.5 - p$$

so wird, wenn Δ_ϕ die tägliche Veränderung unter der Breite ϕ

$$\Delta_\phi = \Delta + m \cos^2 \phi + ab$$

Δ, m, a, unabhängig von der vorigen Untersuchung bestimmt werden können. Man erhält dann aus 58 bestimmten Punkten zwischen 53° 38′ südlicher und 60° 27′ nördlicher Breite

$$(C) \quad \Delta_\phi = -0'''.2451 + 1.2126 \cos^2 \phi - 0.002874\, b$$

6) Bestimmt man hingegen nach der vorigen Methode

$$a = 0.00341$$

und setzt:

$$\Delta_\phi = \Delta_1 + m_1 \cos^2 \phi + 0.00341\, b$$

so erhält man:

$$(D) \quad \Delta_\phi = -0'''.2762 + 1'''.2877 \cos^2 \phi$$

und daraus folgende Breiten für die um 0‴.05 sich vermindernde tägliche Veränderung:

Tafel II.

(berechnet nach Formel *C*.)

Δ_ϕ	ϕ	Δ_ϕ	ϕ
‴	° ′	‴	° ′
0.95	6 54	0.35	45 32
0.90	13 39	0.30	47 54
0.85	18 8	0.25	50 17
0.80	21 49	0.20	52 42
0.75	25 3	0.15	55 12
0.70	29 14	0.10	57 45
0.65	30 47	0.05	60 26
0.60	33 24	0	63 16
0.55	35 56	— 0.05	66 21
0.50	38 23	— 0.10	69 46
0.45	40 47	— 0.15	73 44
0.40	43 10	— 0.20	78 53

Tafel III.

(berechnet nach Formel *D*.)

Δ_ϕ	ϕ	Δ_ϕ	ϕ
'''	° '	'''	° '
1.00	5 26	0.35	45 47
0.95	12 38	0.30	48 1
0.90	17 52	0.25	50 16
0.85	20 45	0.20	52 33
0.80	23 55	0.15	54 53
0.75	26 47	0.10	57 17
0.70	29 28	0.05	59 47
0.65	32 0	0	62 25
0.60	38 26	— 0.05	65 13
0.55	36 46	— 0.10	68 17
0.50	39 4	— 0.15	71 45
0.45	41 20	— 0.20	75 55
0.40	43 34	— 0.25	81 48

Hr. H. Rose übergab: **Über die Sulfantimoniate und Sulfarseniate**; von C. Rammelsberg.

Es ist schon seit längerer Zeit bekannt, dafs das Antimonsulfid oder die der Antimonsäure proportional zusammengesetzte Schwefelungsstufe des Antimons sich mit basischen Schwefelmetallen verbindet, und eine Reihe von Salzen bildet, welche durch manche ihrer Eigenschaften sehr interessant sind. Doch kannte man fast nur das Kalium- und Natriumsalz näher, weil besonders das letztere zur Darstellung des offizinellen Goldschwefels in Anwendung gekommen ist. Alle sind so zusammengesetzt, dafs der Schwefel der Basis und der Säure in dem Verhältnifs von 3 : 5 stehen. Alle Versuche, welche angestellt wurden, um Salze von anderen Sättigungsgraden hervorzubringen, blieben fruchtlos. Zersetzt man z.B. neutrales antimonsaures Kali durch Schwefelwasserstoffgas, so werden $\frac{2}{3}$ des sich bildenden Antimonsulfids abgeschieden, und ein Kaliumsulfantimoniat von der erwähnten Zusammensetzung bleibt aufgelöst. Kocht man die Auflösung eines alkalischen Sulfantimoniats

mit Antimonsulfid, so wird dasselbe nicht aufgenommen, ein sehr bemerkenswerther Umstand, welcher die Sulfantimoniate durchaus von den Hyposulfantimoniten unterscheidet, welche diese Eigenschaft in hohem Grade besitzen, so daſs die Bereitung des Kermes sich darauf gründet.

Die Sulfantimoniate der Alkali- und Erdenbildenden Metalle sind ohne Ausnahme in Wasser löslich; krystallisirt erhält man das Kalium- Natrium- und Baryumsalz; das erstere nimmt dabei 9 At. Krystallwasser auf, das Natriumsalz enthält deren 18, und das Baryumsalz 6 Atome. Die übrigen Verbindungen dieser Reihe konnten nicht in krystallinischer Form erhalten werden; durch Alkohol aus ihren concentrirten Auflösungen niedergeschlagen, bilden sie zum Theil schwere, ölartige Flüssigkeiten.

Bei weitem interessanter sind aber die Produkte der wechselseitigen Zerlegung eines metallischen Sauerstoffsalzes durch ein alkalisches Sulfantimoniat, denn sie geben ein bisher noch nicht gekanntes Beispiel von Zersetzungen zwischen Sauerstoffsalzen und Schwefelsalzen, wie man sie *a priori* nicht hätte vermuthen sollen. Vermischt man nämlich die Auflösung eines metallischen Sauerstoffsalzes mit der von einem alkalischen Sulfantimoniate, wozu man sich am besten des Natriumsalzes bedient, so ist der Erfolg verschieden, je nachdem das eine oder das andere dieser Salze vorherrscht.

Tröpfelt man das metallische Sauerstoffsalz in das Sulfantimoniat mit der Vorsicht, daſs von letzterem ein Überschuſs bleibt, so entspricht der Niederschlag in seiner Zusammensetzung dem alkalischen Sulfantimoniat; er ist bei den verschiedenen Metallen verschieden gefärbt, z.B. beim Zink- und Quecksilberoxyd orange, bei den meisten der übrigen Metalloxyde dunkelbraun oder schwarz. Beim Ausschluſs der Luft zum Glühen erhitzt, verlieren diese Verbindungen Schwefel, und verwandeln sich in Hyposulfantimonite, in denen die Schwefelmengen der Säure und Basis einander gleich sind. Es entwickelt sich dabei nur eine geringe Menge schwefliger Säure, durch den Sauerstoff der in den Gefäſsen befindlichen Luft gebildet.

Wenn man hingegen umgekehrt das alkalische Sulfantimoniat tropfenweise zu dem Metallsalze setzt, und letzteres im Überschuſs

läſst, so erhält man einen Niederschlag, der häufig dasselbe Ansehen wie der auf entgegengesetztem Wege erhaltene zeigt, zuweilen jedoch nicht, so z.B. beim Quecksilberoxyd, wo er weiſs ist. Bei dieser Fällung beobachtet man, daſs die Auflösung des Metallsalzes sauer wird, in dem Grade, daſs wenn man mit dem Zusatz des Sulfantimoniats fortfährt, bald ein Zeitpunkt eintritt, in welchem reines Antimonsulfid sich niederschlägt, und Schwefelwasserstoffgas sich entwickelt.

Die auf diese Art gebildeten Substanzen, welche man, um sie rein zu erhalten, mit der Flüssigkeit längere Zeit digeriren oder kochen muſs, sind von den normalen Salzen darin verschieden, daſs sie Sauerstoff enthalten, und daher bei ihrer Zersetzung sauerstoffhaltige Produkte liefern. So gaben sie beim Erhitzen in Destillationsgefäſsen einen starken und anhaltenden Strom von schwefliger Säure, ohne daſs Schwefel frei wird, und ferner ein Sublimat von Antimonoxyd, in den beiden bekannten Krystallformen dieses Körpers. Werden sie mit Kalilauge erhitzt, so erleiden sie eine vollständige Zersetzung: man erhält ein Schwefelmetall, welches sich abscheidet, und eine farblose Auflösung, aus welcher Säuren Antimonsäurehydrat fällen, während im Gegentheil bei den normalen Salzen die Flüssigkeit gelb gefärbt ist, und von Säuren unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas und Fällung von Antimonsulfid zerlegt wird. Da in den meisten Fällen das abgeschiedene Schwefelmetall rein ist, und die Flüssigkeit kein Schwefelantimon enthält, so läſst sich daraus die Zusammensetzung dieser Substanzen vorherbestimmen, wie sie auch vielfältige Analysen bestätigt haben. Es müssen nämlich 8 At. Metall (Silber, Kupfer, Blei) gegen 2 At. Antimon, 8 At. Schwefel und 5 At. Sauerstoff vorhanden sein.

Was nun aber die innere Constitution dieser Verbindungen betrifft, so ist es nicht ganz leicht, darüber zu entscheiden, und man kann in dieser Beziehung zwei Vorstellungen haben. Entweder sind es Verbindungen von 1 At. normalem Schwefelsalz, welches 3 At. Schwefelmetall und 1 At. Antimonsulfid enthält, mit 5 At. Metalloxyd, und bei ihrer Bildung ist das Sauerstoffsalz, welches im Überschuſs hinzukam, so zersetzt worden, daſs dessen Basis sich mit dem gebildeten Schwefelsalze verband; oder: es sind Ge-

menge aus 8 At. Schwefelmetall und 1 At. Antimonsäure, indem bei ihrer Bildung das Sauerstoffsalz durch das Sulfantimoniat so zersetzt wurde, dafs der Schwefel des Schwefelnatriums und des Antimonsulfids sich mit 8 At. Metall verband, während 5 At. Sauerstoff an das Antimon, 3 an das Natrium traten.

Zur Entscheidung dieser Frage wurden mehrfache Versuche angestellt, welche indessen theils für die eine, theils für die andere Ansicht sprachen.

Für die erste scheint die Bildung von Antimonoxyd beim Glühen zu sprechen; allein wenn man ein Schwefelmetall, z. B. Schwefelsilber, Schwefelblei, Schwefelkupfer (Cú), oder selbst, wenn man Schwefel allein mit Antimonsäure erhitzt, so entwickelt sich schweflige Säure, und es bildet sich Antimonoxyd.

Eine Gemenge von normalem metallischem Sulfantimoniat und Metalloxyd verhält sich beim Erhitzen und gegen Kaliauflösung ganz wie die fraglichen Substanzen.

Unter dem Mikroskop erblickt man in ihnen nichts heterogenes. Mit Weinstein und Wasser digerirt, löst sich nichts von der beim Eintrocknen gummiartigen Verbindung von Weinsteinsäure und Antimonsäure auf. Diese beiden zuletzt angeführten Gründe sind indefs von geringerem Gewicht.

Für die zweite Ansicht, dafs es nämlich Gemenge von Schwefelmetallen mit Antimonsäure seien, sprechen besonders folgende Gründe:

Es ist unwahrscheinlich, dafs sich ein basisches Schwefelsalz mit noch mehr Basis in dem Verhältnifs verbinden sollte, dafs, wenn man sich den Sauerstoff durch Schwefel ersetzt denkt, die 8fache Menge von derjenigen vorhanden sein würde, welche in den neutralen Sulfantimoniaten oder denjenigen enthalten ist, welche den neutralen antimonsauren Salzen correspondiren.

Reines Antimonsulfid ist an und für sich schon fähig, metallische Sauerstoffsalze zu zersetzen, so dafs sich Schwefelmetall abscheidet, gemengt mit Antimonsäure, welche sich aus der sauren Flüssigkeit zuweilen erst später niederschlägt.

Der vorzüglichste Grund für diese Ansicht ist aber das analoge Verhalten derjenigen basischen Sulfarseniate, deren Zusammensetzung dieselbe wie die der Sulfantimoniate ist. Fällt

man mit einem solchen, z. B. mit dem sehr schön krystallisirenden Natriumsulfarseniat ein im Überschuſs vorhandenes metallisches Sauerstoffsalz, so enthält der Niederschlag, besonders wenn man das Ganze einige Zeit gekocht hat, nur Spuren von Arsenik; er ist reines Schwefelmetall, und die saure metallische Flüssigkeit enthält sämmtliches Arsenik als Arseniksäure. Die Auflöslichkeit dieses Körpers ändert, wie es scheint, allein der Vorgang, welcher beim Antimon der nämliche sein dürfte.

Diese Gründe machen mithin die zuletzt erwähnte Ansicht über die Constitution jener Antimonverbindungen am wahrscheinlichsten.

Wenn nicht alle Metalle diese Verbindungen von gleicher Zusammensetzung liefern, z. B. Zink, Nickel, u. s. w. weniger Sauerstoff enthaltende, so können dies Gemenge sein, welche das normale Schwefelsalz enthalten, weil die entsprechenden Oxyde nicht so leicht und vollständig vom Antimonsulfid zersetzt werden, wie Silber- Kupfer- oder Bleioxyd.

Ganz allein steht aber das Quecksilberoxyd da; fällt man Quecksilberchlorid durch ein alkalisches Sulfantimoniat, so enthält der Niederschlag 3 At. Schwefelquecksilber, 3 At. Quecksilberchlorid, 3 At. Oxyd gegen 1 At. Antimonsulfid. Doch steht dieses Verhalten andererseits wieder ganz im Einklang mit dem, was wir von der Zersetzung jener Salze durch andere Schwefelverbindungen, durch Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas wissen.

* * *

Es giebt aber auch Verbindungen von Sauerstoffsalzen mit Schwefelsalzen. Eine solche entsteht beim Auflösen von Antimonsulfid in kaustischem Kali. Diese Verbindung von Kaliumsulfantimoniat und antimonsaurem Kali, worin jenes Salz seinen gewöhnlichen Wassergehalt mit aufnimmt, und worin beide Salze nicht auf gleicher Sättigungsstufe stehen, bildet sich ferner bei der Darstellung von Kaliumsulfantimoniat aus gewöhnlichem Schwefelantimon, Schwefel, kohlensaurem Kali und Ätzkalk. Sie krystallisirt in langen Nadeln und wird von kaltem Wasser theilweise zersetzt, beim Erhitzen jedoch ohne allen Rückstand aufgelöst.

21. Januar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Heinr. Rose las über die Verbindungen der flüchtigen Chloride mit Ammoniak und über ihre Zusammensetzungsweise.

Die Verbindungen des Ammoniaks mit vielen Sauerstoffsalzen und mit den nicht flüchtigen Chlormetallen, welche in den meisten ihrer Eigenschaften so viele Ähnlichkeit mit den Sauerstoffsalzen haben, können analog den Verbindungen derselben mit Wasser betrachtet werden. Aber auch die Verbindungen der flüchtigen Chloride mit Ammoniak, von welchen mehrere Hr. Rose früher mit denen zu vergleichen suchte, welche diese Chloride mit Phosphorwasserstoff hervorbringen, können eben so gut mit den Verbindungen verglichen werden, welche sie mit Wasser bilden. Die Hydrate der flüchtigen Chloride sind zwar noch nicht hinlänglich bekannt, aber sie haben mit jenen ammoniakalischen Verbindungen das gemein, dafs von beiden das Wasser und das Ammoniak nicht durchs Erhitzen getrennt, und dafs das flüchtige Chlorid nicht leicht wieder aus ihnen dargestellt werden kann.

Die flüchtigen Chloride nehmen verschiedene Mengen von Ammoniak auf, aber eben so wenig, wie man die Menge des Krystallwassers oder des Ammoniaks in den Verbindungen derselben mit Sauerstoffsalzen und mit nicht flüchtigen Chlormetallen im Voraus nach einem Gesetze bestimmen kann, ergiebt sich *a priori* die Menge des Ammoniaks, welche die flüchtigen Chloride aufzunehmen im Stande sind. Nur das scheint sich als ein empirisches Gesetz zu ergeben, dafs die Chloride, deren Radical mit Sauerstoff eine stärkere Säure bildet, mehr Ammoniak aufnehmen, als die, deren Radical mit Sauerstoff eine so schwache Säure erzeugt, dafs sie mit Ammoniak keine entschiedene salzartige Verbindung eingeht.

Zu den erstern Chloriden, deren Verbindungen mit Ammoniak untersucht worden sind, gehören die flüchtigen Chloride des Titans, des Zinns, des Aluminiums, des Eisens, des Schwefels und des Antimons (letzteres dem Oxyde entsprechend). Von diesen nehmen das Titanchlorid, das Aluminiumchlorid, und der Chlorschwefel so viel Ammoniak auf,

dafs die Menge desselben grade hinreicht, um mit dem Chlor des Chlorids Chlorammonium zu bilden, wenn das Chlorid die Bestandtheile des Wassers aufnimmt; die übrigen Chloride nehmen weniger Ammoniak auf. Man mufs indessen jene Verbindungen nach der Behandlung mit Wasser nicht als Verbindungen von Chlorammonium mit Oxyden betrachten, sondern als ammoniakalische Verbindungen eigner Art, vergleichbar und ähnlich den Verbindungen mancher wasserfreier Säuren, namentlich der Schwefelsäure mit Ammoniak (Sulphat-Ammon). Schon die Auflöslichkeit der meisten dieser Verbindungen in Wasser, wenn auch das Oxyd, welches sie enthalten könnten, für sich im Wasser und in Auflösungen ammoniakalischer Salze unlöslich ist, macht dies wahrscheinlich, noch mehr aber der Umstand, dafs in den Auflösungen dieser Verbindungen der Ammoniakgehalt nur zum Theil und lange nicht vollständig durch Platinchloridauflösung abgeschieden werden kann, wie dies auch bei den Auflösungen des Sulphat-Ammons und des Parasulphat-Ammons der Fall ist.

Von den Chloriden, deren entsprechende Oxyde stärkere Säuren bilden, verbinden sich nur das *Phosphor-* und *Arsenikchlorür* mit Ammoniak. Grade die Radicale, welche mit Sauerstoff die stärksten Säuren erzeugen, bilden keine entsprechende Verbindungen mit Chlor; wir kennen wenigstens keine Chloride, welche der Schwefelsäure, der Selensäure, der Chromsäure, der Salpetersäure, der Molybdänsäure, der Wolframsäure und der Arseniksäure entsprechen, und mehrere Chloride, welche zwar ziemlich starken Säuren entsprechen, scheinen sich nicht mit Ammoniak zu verbinden.

Der flüssige Chlorphosphor, PCl^3, nimmt 5 Doppelatome Ammoniak auf. Die Verbindung $PCl^3 + 5NH^3$ enthält so viel Ammoniak, dafs sie, mit Wasser behandelt, Chlorammonium und neutrales phosphorichtsaures Ammoniumoxyd geben könnte. Das Arsenikchlorür, $AsCl^3$, verbindet sich nur mit 7 einfachen Atomen Ammoniak; die Verbindung $2AsCl^3 + 7NH^3$ würde bei der Auflösung im Wasser aufser Chlorammonium ein saures arsenichtsaures Ammoniumoxyd bilden können.

Die phosphorichte Säure ist offenbar eine weit stärkere Säure als die arsenichte Säure. Wir sehen hier, dafs ein flüchtiges Chlo-

rid, welches einer stärkeren Säure entspricht, mehr Ammoniak aufnimmt, als ein Chlorid, das einer schwächeren Säure analog zusammengesetzt ist. Wir können daher mit Wahrscheinlichkeit schliefsen, dafs wenn uns die Chloride des Schwefels, des Selens, und des Arseniks, welche der Schwefelsäure, der Selensäure und der Arseniksäure entsprechen, im isolirten Zustande bekannt wären, ihre Verbindungen mit Ammoniak, wenn dieselben hervorgebracht werden könnten, bei der Behandlung mit Wasser, aufser Chlorammonium, schwefelsaures, selensaures und arseniksaures Ammoniumoxyd geben würden.

Übrigens mufs man auch die Verbindungen des Phosphorchlorürs und des Arsenikchlorürs mit Ammoniak nicht nach der Behandlung mit Wasser als Gemische von Chlorammonium mit Ammoniumoxydsalzen betrachten, sondern als eigenthümliche ammoniakalische Verbindungen, den Ammonen ähnlich. Es läfst sich aus den Auflösungen derselben in Wasser der Ammoniakgehalt lange nicht vollständig, sondern nur zum Theil vermittelst Platinchloridauflösung fällen.

Die Verbindung des schwefelsauren Schwefelchorids ($S\text{Cl}^3 + 5\ddot{S}$) mit Ammoniak.

Diese Verbindung ist schwer zu bereiten, denn obgleich das schwefelsaure Schwefelchlorid unter starker Wärmeentwickelung und mit grofser Begierde Ammoniak aufnimmt, so erschwert die entstandene feste Verbindung die vollständige Sättigung. Vorsichtig bereitet ist sie vollkommen weifs, löst sich vollständig im Wasser, und giebt eine Auflösung, die nicht im Mindesten das Lackmuspapier röthet. Durch salpetersaure Silberoxydauflösung mufs in derselben ein vollkommen weifser Niederschlag hervorgebracht werden, und die ganze Menge des Chlors wird als Chlorsilber gefällt. Ist der Niederschlag gelblich, so enthält er etwas Schwefelsilber, und dann ist bei der Bereitung der Verbindung nicht die Erwärmung durch künstliche Erkältung vollständig vermieden worden. Gegen die Auflösung eines Baryterdesalzes verhält sich die Auflösung der Verbindung vollkommen wie die Auflösung des Sulphat-Ammons (wasserfreies schwefelsaures Ammoniak). Mit Chlorstrontiumauflösung entsteht keine Fällung, wohl aber beim Kochen, wenn zugleich freie Chlorwasserstoffsäure hinzugefügt

wird. Durch Platinchloridauflösung wird nur ein Theil des Ammoniaks der Verbindung gefällt.

Die Analysen von zu verschiedenen Zeiten bereiteten Mengen zeigten sehr übereinstimmend, dafs die Verbindung auf einen Atom des schwefelsauren Schwefelchlorids 9 Doppelatome Ammoniak enthält. Die Verbindung ist gerade so zusammengesetzt, wie man es nach dem Vorhergehenden im Voraus vermuthen mufs. Denn wenn die Verbindung $(S\overline{Cl}^3 + 5\ddot{S}) + 9\overline{N}\overline{H}^3$ Wasser aufnimmt, so könnte daraus Chlorammonium und schwefelsaures Ammoniumoxyd oder vielmehr Sulphat-Ammon entstehen.

Regnault hat die Verbindung des Ammoniaks mit einem von ihm zuerst dargestellten schwefelsauren Schwefelchlorid untersucht, welches, analog dem chromsauren Chromchlorid, aus 2 Atomen Schwefelsäure mit einem Atom Schwefelchlorid, $S\overline{Cl}^3 + 2\ddot{S}$, besteht. Er hat gefunden, dafs diese Verbindung 6 Doppelatome Ammoniak aufnimmt, was ebenfalls grade die Menge ist, welche man im Voraus in der ammoniakalischen Verbindung annehmen könnte. — Sie unterscheidet sich übrigens wesentlich von der von mir dargestellten schon in so fern, als sie an der Luft zerfliefst, was bei der andern nicht der Fall ist.

Aber Regnault betrachtet sowohl das schwefelsaure Schwefelchlorid als auch die Verbindung desselben mit Ammoniak auf eine andere Weise. Zufolge der von Dumas aufgestellten Substitutionstheorie, und den Ansichten, welche Persoz und Walter über die Zusammensetzung des chromsauren Chromchlorids, und der demselben ähnlichen Verbindungen aufgestellt haben, betrachtet er die Verbindung $S\overline{Cl}^3 + 2\ddot{S}$ als eine Schwefelsäure, in welcher ein Drittel des Sauerstoffs durch Chlor ersetzt worden ist, also als $\ddot{S}\overline{Cl}$. Die Verbindung desselben mit Ammoniak ist nach ihm eine Mengung von einem Sulphamid $\ddot{S}\overline{N}\overline{H}^2$ (analog dem Oxamid) und von Chlorammonium.

Was die erstere Ansicht betrifft, so habe ich schon früher zu zeigen gesucht, dafs die von mir dargestellte Verbindung $S\overline{Cl}^3 + 5\ddot{S}$ nicht gut als $S - 2\frac{1}{2}O + Cl$ betrachtet werden könne, und die Gründe, welche ich dafür anführte, machen es auch wahrscheinlich, dafs Regnault's Chlorschwefelsäure als ein schwefelsaures Schwefelchlorid betrachtet werden müsse.

Was Regnault's Ansicht über die Natur der ammoniakalischen Verbindung betrifft, so gesteht er selbst, dafs es ihm nicht möglich gewesen sei, das Chlorammonium von dem ihm beigemengten Sulphamid zu trennen, denn beide Körper, meint er, hätten eine beinahe gleiche Auflöslichkeit im Wasser und im Alcohol und liefsen sich nur höchst unvollkommen durch Krystallisation trennen.

Ich habe viele Versuche angestellt, um zu sehen, ob in der Verbindung des von mir dargestellten schwefelsauren Schwefelchlorids mit Ammoniak, Chlorammonium, gemengt mit einem Sulphamid, enthalten, oder ob es eine eigenthümliche Verbindung sei. Die Resultate aller Versuche sprechen entschieden für die letzte Ansicht. Das Sulphamid selbst, welches man darin annehmen wollte, müfste als eine Verbindung von einem eigentlichen Sulphamid $\ddot{S}\bar{N}\bar{H}^2$ mit Sulphat-Ammon $\dddot{S}\bar{N}\bar{H}^3$ angesehen werden, und die ganze ammoniakalische Verbindung wäre dann ein Gemenge von Chlorammonium, von Sulphat-Ammon und von Sulphamid. Denn nimmt man nach der Substitutionstheorie das schwefelsaure Schwefelchlorid statt $S + 2\frac{1}{2}O + Cl$ zu $S^2O^5\bar{Cl}$ an, so wäre die ammoniakalische Verbindung $S^2O^5\bar{Cl} + 3\bar{N}\bar{H}^3$, und dies kann zerfallen in $\bar{Cl}\bar{N}\bar{H}^4 + \dddot{S}\bar{N}\bar{H}^3 + \ddot{S}\bar{N}\bar{H}^2$.

Ich habe beträchtliche Mengen der ammoniakalischen Verbindung in Wasser aufgelöst, und die Auflösung unter der Luftpumpe über Schwefelsäure abgedampft. Es bildeten sich beim Abdampfen Krystallrinden, aber es war nicht möglich, in denselben verschiedene Krystallformen zu entdecken. Sie erschienen als homogen, obgleich ihre Form nicht bestimmt werden konnte. Ich erwartete Krystalle vom Parasulphat-Ammon zu erhalten, aber auch diese zeigten sich nicht bei irgend einer Periode des Abdampfens. Die zur Trocknifs abgedampfte Masse hat ganz dieselbe Zusammensetzung, wie die ursprünglich bereitete. Bei der Auflösung im Wasser hat sie nichts davon aufgnommen.

Wenn man nach Walter und Persoz die Verbindungen von mehreren flüchtigen Chloriden mit den ihnen entsprechend zusammengesetzten Säuren, als Säuren betrachtet, in denen ein Theil des Sauerstoffs durch Chlor ersetzt worden ist, so mufs letzteres Element keine Veränderung in der Sättigungscapacität der als

Säure betrachteten Verbindung hervorbringen. Denn wenn zwei isomorphe Säuren mit einer Base zu neutralen Verbindungen verbunden werden, so sind es immer gleiche Atome von Base, welche von den isomorphen Säuren aufgenommen werden. Und wenn man auch die beiden isomorphen Säuren in irgend einem Verhältnifs mischen wollte, so würde die Menge der Base, die mit dem Gemisch verbunden würde, immer in einem ähnlichen Verhältnifs stehen, wie die Mengen, die mit den einzelnen Säuren verbunden worden wären.

Wenn zwei Säuren, welche mit Basen isomorphe Verbindungen geben, sich im wasserfreien Zustand mit Ammoniak zu Ammonen verbinden, so müssen beide gleiche Atome Ammoniak aufnehmen. Auch wenn beide Säuren in verschiedenen Verhältnissen zusammengemischt würden, so müfste das Ammoniak, das von diesem Gemisch aufgenommen würde, zu demselben in demselben Verhältnifs stehen, wie zu den einzelnen Säuren.

Wenn in der wasserfreien Schwefelsäure ein Theil des Schwefels durch Selen oder auch durch Chrom ersetzt würde, so müfste die neue Säure, welche man als eine Verbindung von Selensäure oder von Chromsäure mit Schwefelsäure ansehen könnte, eben so viel Atome Ammoniak aufnehmen, wie letztere allein. Dasselbe aber müfste auch der Fall sein, wenn in der Schwefelsäure das andere Element, der Sauerstoff, durch Chlor auf ähnliche Weise ersetzt werden könnte, wie der Schwefel durch Selen oder durch Chlor.

Aber die Resultate der angeführten Versuche zeigen, dafs dies nicht der Fall ist. Sowohl Regnault's Verbindung, als auch das von mir dargestellte schwefelsaure Schwefelchlorid nehmen mehr Ammoniak auf, als wenn sie Schwefelsäuren wären, in denen ein Theil des Sauerstoffs durch Chlor ersetzt ist.

Regnault's Verbindung ist $SCl^3 + 2\dddot{S}$, oder nach seiner Ansicht $\ddot{S}Cl$. Wollte man sie als eine Schwefelsäure betrachten, in welcher ein Theil des Sauerstoffs durch Chlor ersetzt sei, so müfste, da ein Atom Schwefelsäure nur ein Atom Ammoniak aufnimmt, um Sulphat-Ammon zu bilden, $SCl^3 + 2\dddot{S}$ drei Doppelatome, und $\ddot{S}Cl$ ein Doppelatom Ammoniak aufnehmen. Aber nach Regnault's eignen Untersuchungen, werden im ersten Falle

sechs, im zweiten Falle zwei Doppelatome Ammoniak von der Verbindung gebunden, also doppelt soviel, als man nach der Substitutionstheorie erwarten sollte.

Die Verbindung des Schwefelchlorids mit der Schwefelsäure, welche ich dargestellt habe, ist $SCl^3 + 5\dddot{S}$. Nach der Substitutionstheorie würde man diese Verbindung als $S + 2\frac{1}{2}O + Cl$, oder vielmehr als S^2O^5Cl ansehen. Im ersten Falle müfsten nach dieser Theorie sechs, im zweiten ein, und im dritten zwei Doppelatome Ammoniak von derselben gebunden werden. Aber die Versuche haben gezeigt, dafs im ersten Falle neun, im zweiten anderthalb, und im dritten drei Doppelatome Ammoniak aufgenommen werden.

Ich glaube hieraus folgern zu können, dafs man alle die flüchtigen Chlorverbindungen, welche ich als Verbindungen von Säuren mit Chloriden angesehen habe, auch ferner noch auf diese Weise betrachten mufs, und nicht für Säuren halten kann, in denen ein Theil des Sauerstoffs durch Chlor ersetzt ist.

Dieselben Schlüsse, welche man aus der Verbindung des schwefelsauren Schwefelchlorids mit Ammoniak entnehmen kann, folgen auch aus der Verbindung des kohlensauren Kohlenchlorids (Phosgengas) mit Ammoniak. Das kohlensaure Kohlenchlorid, $CCl^2 + \ddot{C}$, wird nach der Substitutionstheorie als eine Kohlensäure betrachtet, in welcher die Hälfte des Sauerstoffs durch ein Äquivalent von Chlor ersetzt worden ist, $\dot{C}Cl$. Nun aber nimmt ein Atom $\dot{C}Cl$ zwei Doppelatome, $CCl^2 + \ddot{C}$ vier Doppelatome Ammoniak auf. Die wasserfreie Kohlensäure kann sich aber nur mit einem Doppelatom Ammoniak zu Carbonat-Ammon, $\ddot{C} + NH^3$, verbinden, wenn auch das Kohlensäuregas mit dem gröfsten Überschufs von Ammoniakgas gemengt wird. Da aber die Verbindung noch einmal so viel Ammoniak enthält, als sie nach der Substitutionstheorie enthalten kann, so folgt auch aus der Zusammensetzung derselben, dafs im kohlensauren Kohlenchlorid das Chlor nicht ersetzend für Sauerstoff angesehen werden kann. — Das kohlensaure Kohlenchlorid bindet eine ganz analoge Menge von Ammoniak, wie das schwefelsaure Schwefelchlorid. Würde die Verbindung mit Wasser behandelt, so könnte man dieselbe sich als aus Chlorammonium und Carbonat-Ammon bestehend zusammenge-

setzt denken. Regnault sieht sie an, als eine Mengung von Chlorammonium mit einem Carbamid, $\dot{C}\,\text{Ɨ}\text{Ħ}^{2}$, ohne indessen die Trennung der Gemengtheile bewirkt zu haben.

Das hohe vorgeordnete Ministerium genehmigte durch ein Rescript vom 9. Januar 1841 die von der Akademie beantragte Bewilligung von 200 Thlrn. an Hrn. Böckh als Haupt-Redacteur des *Corpus Inscriptionum Graecarum* und von 400 Thlrn. an Hrn. Prof. Franz für seine Mühwaltung bei der Ausarbeitung dieses Werkes.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences 1840. 2. Semestre No. 24, 25. 14. et 21. Déc. Paris. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1841, Stück 5-7. (enthaltend: F. Wöhler *über die Metamorphose des mellithsauren Ammoniaks in höherer Temperatur*). 8.

Die Königl. Gesellschaft für nordische Alterthumskunde. Jahresversammlung 1840. Copenhagen 1840. 8.

L'Institut. 1. *Section. Sciences math., phys. et nat.* 8. Année. No. 366. 31. Déc. 1840. Paris 4.

——— ——— ——————————— 7. Année. 1839. Tables alphabétiques. ib. 4.

———, 2. *Section. Scienc. hist., archéol. et philos.* 3me Vol. Année 1838. Tables alphabétiques. ib. 4.

'Εφημερὶς ἀρχαιολογική, ἀφορῶσα τὰς ἐντὸς τῆς 'Ελλάδος ἀνευρισκομένας ἀρχαιότητας. 1837. 'Οκτωβρ., Νοεμβρ., Δεκεμβρ. 'Αθήνισι. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* N. 413. Altona 1841. Jan. 16. 4.

Adolphe Brongniart, *observations sur la structure intérieure du Sigillaria elegans comparée à celle des Lepipodendron et des Stigmaria et à celle des végétaux vivants.* Extrait des Archives du Muséum d'hist. nat. Paris 1839. 4.

28. Jan. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtstages König Friedrichs des Zweiten.

Se. Majestät der König, begleitet von Sr. Königl. Hoheit dem Prinzen von Preufsen, geruhten diese Sitzung

mit Allerhöchstdero Gegenwart zu beehren. In der Einleitungsrede untersuchte der vorsitzende Secretar der physikalisch-mathematischen Klasse Hr. Encke die Frage, ob eine gröfsere Öffentlichkeit als bisher bei der eingeführten Form der Sitzungen, der monatlichen Herausgabe des Berichts und der jährlichen Bekanntmachung der Abhandlungen statt gefunden, für die Akademie wünschenswerth sei. Er knüpfte daran einige Betrachtungen über die Folgen, welche die von dem hochseligen Könige der Akademie verliehene Befugnifs, ihre Mitglieder selbst zu wählen, für die letzteren gehabt hat. Am Schlusse erinnerte er an die denkwürdige Feier des vergangenen Jahres zum Gedächtnifs Friedrichs des Zweiten. — Hierauf las Hr. v. Raumer über Karl XI. von Schweden (s. Bericht vom 14. Jan.).

Die folgende Nachricht, welche der Akademie in der ersten Sitzung des Februars mitgetheilt ward, wird hier nach dem Beschlusse der Akademie dem Monatsbericht für den Januar beigefügt.

Hr. v. Humboldt giebt der Akademie Nachricht von der merkwürdigen Untersuchung des Thieres im NAUTILUS *Pompilius*, des dritten von Naturforschern gesehenen Thieres dieser Art, welche durch Hrn. Valenciennes in Paris angestellt und ihm von diesem in einem Briefe mitgetheilt worden ist. „Hr. Meder, Kaufmann auf Java — sagt Hr. Valenciennes — hat mir das schon von Owen beschriebene Thier des *Nautilus Pompilius* gesandt, welches zwischen Timor und Neu-Guinea aufgefischt worden war. Ich glaube, dafs die Abbildungen, welche ich von diesem Thiere entworfen habe, noch etwas deutlicher, als die Owenschen sein werden. Ich habe ein Organ aufgefunden, welches dem ausgezeichneten englischen Anatomen entgangen war, nehmlich eine mit Papillen besetzte conische hohle Röhre, die in ihrem Innern eine gefaltete Membran enthält, welche die gröfste Ähnlichkeit mit der in den Narinen der Fische besitzt; daher ich nicht zweifle, dieses sei ein Geruchsorgan. Hr. Owen hatte dieses Organ an einer anderen Stelle vermuthet, an der Basis der inneren Tentakeln; doch mufs es eine ganz andere Bestimmung haben, da

sich noch zwei andere ganz gleiche Organe an der Basis der äufseren Tentakeln vorfinden, welche Hr. Owen nicht gesehen hat. Ich möchte sie für Membrane halten, welche noch dem Geschmacksorgan angehören. Ich habe kein inneres Ohr auffinden können; auch habe ich keinen Kopfknorpel zu entdecken vermocht. Das Pericardium hat eine höchst merkwürdige Einrichtung. Es ist auf solche Art gefaltet, dafs es sechs Taschen oder Säcke um das Herz bildet, drei auf jeder Seite, welche sich jeder an der Basis der Kiemen öffnet, zwei an den hinteren Kiemen. Durch diese Öffnungen hat das Pericardium eine freie Verbindung mit der grofsen Athmungshöhlung des Thieres. Auf diesen Säcken sitzen die schwammigen Erhöhungen, denen ähnlich, wie sie Cuvier an dem Octopus entdeckt hat. Auch Owen hat sie gezeichnet, wiewohl nicht deutlich genug. Endlich hat die Untersuchung des Kopfes mich belehrt, dafs dieser Kopf von acht Armen umgeben sei, wie beim Octopus. Die zwei oberen Arme sind breit und flach und einer Ausdehnung fähig. Sie umgeben die Schale auf der Seite des erhabenen Theils des spiralförmig gewundenen Kegels (die Convexität der vorletzten Windung), so dafs der schwarze Theil auf dem Munde unweit der Spira die Basis der breiteren Arme enthält; wenn sie sich über die Schale verbreiten, setzen sie darauf die mit gelben Flammen durchzogene äufsere Schicht ab, so ungefähr, wie die Ränder des Fufses der Cypraeen eine Schicht bilden, welche anders gefärbt ist, als die, welche der Halsgürtel des Thieres absetzt. — Ich halte die Scheiden, welche sich auf den Armen erheben, für Organe, den Saugnäpfchen des Octopus gleich. Die äufseren Arme haben siebzehn Scheiden (*gaines*), aus welchen eben so viele Fühlfäden (*cirrhes*) hervorgehen. Die zwei grofsen und breiten Arme haben jeder nur zwei Scheiden. Die beiden Arme dem Munde zunächst, besitzen, der eine dreizehn, der andere zwölf Saugnäpfchen (*ventouses*) oder Scheiden. Das Thier ist an der Schale durch zwei starke Muskeln befestigt, die nach dem Innern sich fortsetzen, um den Trichter zu unterstützen, der von der zurückgeschlagenen Falte gebildet wird, welche im Innern das zungenförmige Organ enthält, durch welche das Eindringen des Wassers in die Athmungshöhle verhindert wird, wenn das Thier sich schnell im Wasser bewegt. Der

Octopus bedurfte einer solchen Vorsorge nicht, da er rückwärts schwimmt; die Sepia, welche in schiefer Richtung sich bewegt, besitzt davon ein Rudiment. — Hiernach hätte der Nautilus eben so viele Arme, als ein Octopus; allein sie sind anders geformt, sehr kurz, und mit einziehbaren Fühlfäden besetzt, welche aus Scheiden hervorkommen, die an die Stelle der Saugnäpfchen treten, und die man selbst für Arme gehalten hat. — Die Röhre, welche sich im Sypho hinabsenkt, setzt fort durch alle Windungen bis zur innersten. Sie ist fleischig und mit einer kalkig-gelatinösen Membran umgeben, die aus der Röhre selbst ausgeschieden wird. Diese Röhre kann daher mit dem Innern der Kammerhöhlungen nicht in Verbindung treten; diese Höhlungen, welche leer sein müssen, können daher gar nicht mit einander verbunden sein. Der Zweck dieses Sypho, in dem sich, wie es Rumph und Owen gesehen haben, Gefäfse vertheilen, bleibt mir gänzlich verborgen.

Das von mir und das von Owen untersuchte Thier können, nach meiner Ansicht, nicht zu derselben Species gehören. Owen sagt, der Schnabel seines Thieres sei kalkartig an der Spitze und ausgezackt; das meinige hat einen hornartigen Schnabel bis zur Spitze und ist durchaus glatt am Rande. Owen's Nautilus war bei Erromanga, eine der Hebridischen Inseln, aufgefischt worden; das meinige im Meere von Neu-Guinea, daher 1000 oder 1200 Seemeilen vom vorigen entfernt. — Ich sehe jetzt ein, wie ein Nautilus sich bewegt; es geschieht dieses durch die langen und dicken Arme, die zu einer Art von Fufs verbunden sind; daher können sie unter der Oberfläche des Meeres sich fortschieben, wie unsere Lymneen und Planorben in Sümpfen, doch mit dem Unterschiede, dafs diese sich dann in umgewendeter Lage befinden, so dafs das Gehirn unter dem Oesophagus liegt, wenn sie auf dem Wasser sich bewegen, statt dafs der Nautilus in natürlicher Stellung auf dem Wasser bleibt, das Gehirn über dem Oesophagus. Kann er auf dem Meeresgrunde fortkriechen, wie Rumph behauptet, so müfste dieses freilich in umgewendeter Stellung geschehen. — Der Nautilus ist daher ganz nach dem Bau der Cephalopoden geformt, und hat mit den Gastropoden nichts gemein; aber auch nichts mit der Spirula. Von dieser besitze ich Frag-

mente, welche durch die Form des Mantels und durch nur zwei Branchien genugsam ihre Ähnlichkeit mit Sepia oder Loligo erweisen. Belemniten sind nichts anders, als gerade, nicht gewundene Spirulen. — Der Anblick des Nautilus erweist noch, daſs er kein Operculum besitzen kann, und daſs der Aptychus, wie Hr. Voltz meint, nicht als ein Operculum angesehen werden kann. Ist der Aptychus ein Theil eines Ammoniten, wie das ganz wahrscheinlich ist, so muſs man diesen Theil am Munde suchen oder am Pharynx."

Bemerkungen des Hrn. Prof. J. Müller.

Wesentliche Unterschiede kommen in der Zahl der Tentakeln bei Owen und Valenciennes nicht vor, sondern nur in der Deutung derselben in Beziehung auf die Organe an den Sepien. Owen nimmt seine Digitationen oder Tentakelröhren für die Arme, und zwar nur die 19 Digitationen jeder Seite, während er die um den Mund sitzenden Haufen von Tentakeln als 4 *appendices labiales tentaculiferae* bezeichnet. — Valenciennes nimmt die Lappen, welche die Tentakelröhren abschicken, als Arme. Was er die beiden oberen Arme nennt, heiſst bei Owen *hood*, Hut. Da dieser, nach Owen, zwei Tentakeln ausschickt, so betrachtet er ihn als zwei in der Mitte vereinigte Digitationen von ähnlicher Art, wie die übrigen. — Der Lappen jeder Seite, worauf die 17 Röhren mit Tentakeln sitzen, heiſst bei Valenciennes zweiter oder äuſserer Arm; die Tentakeln sind ihm die Analoge der Saugnäpfe der Sepien. Owen nennt die einzelnen Tentakelröhren Arme, deren er 19 auf jeder Seite zählt. Rumph hat 20. — Den dritten (oberen inneren) und vierten (unteren inneren) Arm jeder Seite bekommt Valenciennes aus den vorderen und hinteren *appendices labiales tentaculiferae* von Owen, von denen jeder bei ihm 12, bei Valenciennes der eine 13, der andere 12, bei Rumph jeder 16 Tentakeln hat. Owen vergleicht die unteren *appendices labiales* den überzähligen Armen des Calmars, die oberen als eine weitere Entwickelung der äuſseren Lippe derselben.

Die Ansicht von Valenciennes hat vieles für sich, auch das, daſs die Cephalopoden-Gattung *Cirrotheuthis* von Eschricht Arme hat, die nicht mit Saugnäpfchen, sondern mit zarten, faden-

artigen Tentakeln besetzt sind. — Valenciennes erwähnt zwei Tentakeln an jedem der oberen Arme, also zusammen 4, Owen hat an seinem *hood* nur zwei Tentakeln im Ganzen. — Die besondere Tentakel vor und hinter dem Auge ist auch von Valenciennes angezeichnet. Ihre Gegenwart bietet einen Einwurf gegen seine Ansicht; indessen haben sie eine andere Structur, als die übrigen Tentakeln.

Die blättrigen Organe, welche Owen für Geruchsorgane hielt, kommen bei Valenciennes gedoppelt vor; dann hat er ein bei Owen fehlendes Organ in der Nähe des Auges, eine Röhre, mit einer gefalteten Haut im Innern, welches er für das Geruchsorgan nimmt, weil es, wie bei den Fischen gebaut ist. Sehr wahrscheinlich. — Dafs der Kopfknorpel fehlen sollte, den Owen beschrieben, scheint mir bedenklich.

Interessant ist, was vom Herzbeutel mitgetheilt wird und abweichend von Owen durch die Zahl der Öffnungen. Wichtig endlich ist das über den Sypho Mitgetheilte und die Bestätigung der Muskelanheftung des Thieres an die Schale. Das von Valenciennes beobachtete Thier mag wohl eine andere Species sein, wie auch der nicht gezackte Rand des Schnabels und der überall völlig hornige Zustand desselben glauben machen.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Februar 1841.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Encke.

1. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Lachmann las einen Aufsatz des Hrn. Hoffmann, welcher eine Übersicht des neuesten Zustandes des Lotteriespiels für Rechnung der Regierung im Preuſsischen Staate enthält.

Nach einer Darstellung des Zustandes, worin sich die für Rechnung des Staats gespielten Lotterien vor der Erschütterung befanden, welche die Staatsverwaltung durch den Krieg zu Ende des Jahres 1806 erlitt, folgt eine ausführlichere Würdigung der Versuche, die Neigung zu Glücksspielen als Einkommenquelle für die Preuſsische Regierung seit 1810 und besonders während der dreiundzwanzig Jahre von 1817 bis 1839 zu benutzen. Aus den beim statistischen Büreau amtlich eingegangenen Nachrichten ist hier übersichtlich zusammengestellt, welches Einkommen die Lotterien während dieses Zeitraumes den Staatskassen gewährt, und wieviel planmäſsig die Spieler an Einsätzen gezahlt und an Gewinnen dagegen bezogen haben, so wie auch, welche Vortheile den Einnehmern planmäſsig zugeflossen sind. In wiefern die Preuſsische Regierung sich bewogen finden könnte, nach dem Beispiele Groſsbritanniens und Frankreichs das Lotteriespiel für ihre Rechnung gänzlich aufzugeben, bleibt schlieſslich in Frage gestellt.

4. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Mitscherlich las zwei Abtheilungen von einer Abhandlung über die chemische Verwandtschaftskraft; in der ersten suchte er zu zeigen, dafs die Annahme von zusammengesetzten Atomen, die durch Ausscheidung von Wasser oder von Verbindungen des Wasserstoffs mit electronegativen Substanzen gebildet werden, und deren Existenz er in einer früheren Abhandlung (gel. im Febr. 1834 u. gedr. in den Schriften d. k. Akad. f. d. J. 1833. S. 497.) nachgewiesen habe, auch die Thatsachen, worauf die Substitutions-Theorie und die der Typen gegründet ist, vollständig erkläre; in der zweiten suchte er zu beweisen, dafs bei vielen organischen Verbindungen aufser der chemischen Verwandtschaftskraft noch eine andere die Zersetzung derselben hindernde Ursache vorhanden sei.

Bei den organischen Verbindungen hat man keine beobachtet, welche nicht nach dem Gesetz der bestimmten Proportionen zusammengesetzt ist, und deren Zusammensetzung sich nicht nach der atomistischen Theorie erklären läfst; auch hat man bei diesen keine Thatsache mit Bestimmtheit ermittelt, welche auf eine Ausnahme von den Regeln führt, welche, was die chemische Verwandtschaft anbetrifft, für die unorganischen Verbindungen insbesondere von Berzelius aufgestellt worden sind, so dafs also auch bei diesen die Verbindungen aus electronegativen und electropositiven Substanzen bestehen, und dafs, wenn eine Substanz in den unorganischen electronegativ oder electropositiv ist, sie es auch in den organischen ist. Da aber die organischen Verbindungen viel zusammengesetzter sind, als die unorganischen, und die Elemente, woraus sie bestehen, unter einander andere und sehr verschiedenartige Verbindungen eingehen können, so ist es natürlich, dafs man dabei sowohl Verbindungen anderer Art wie die unorganischen, als Verbindungen gewisser Art vorherrschend findet, die bei den unorganischen selten beobachtet werden, und unberücksichtigt geblieben sind, und manchmal auch unrichtig erklärt werden. Die meisten organischen Verbindungen enthalten Wasserstoff; es ist vorauszusehen, dafs, wenn Sauerstoffverbindungen sich mit diesen vereinigen, bei der grofsen Verwandtschaft des Sauerstoffs zum Wasserstoff sehr häufig besondere Erscheinungen eintreten müssen; verbindet

sich nämlich Chlorwasserstoffsäure oder eine andere Wasserstoffsäure mit einem Metalloxyd, so findet sogleich eine Ausscheidung von Wasser statt, und ein Chlormetall bildet sich, welches man mit denselben Eigenschaften und derselben Zusammensetzung durch die directe Verbindung von Chlor mit dem Metall erhalten kann; man kann sogar kaum mit Bestimmtheit irgend eine Verbindung einer Wasserstoffsäure, das Wasser natürlich ausgenommen, mit einem Metalloxyd nachweisen; dieses beweist, wie leicht die Ausscheidung von Wasser erfolgt, doch kann man daraus keine weitere Aufklärung über organische Verbindungen erhalten. Wichtiger sind jedoch schon in dieser Hinsicht die Verbindungen, welche durch die Einwirkung des Ammoniaks auf Metalloxyde und Chlormetalle entstehen; die Stickstoffverbindungen, welche man dadurch erhält, bestehen aus 2 Atomen Stickstoff und 3 Atomen Metall, und unstreitig ist die Zusammensetzung des Ammoniaks, dessen Wasserstoff sich mit dem Sauerstoff des Metalloxyds verbindet, die Ursache dieses complicirten Verhältnisses; ähnliche Fälle kommen häufig und auf sehr verschiedene Weise bei den organischen Verbindungen vor, und die Gesetze dafür können deswegen bei diesen erst vollständig studirt werden. — Bei den unorganischen Verbindungen bildet die Phosphorsäure, je nachdem man ein Atom derselben mit einem, zwei oder drei Atomen Basis bei einer erhöhten Temperatur verbindet, drei verschiedene Säuren, welche gleich zusammengesetzt, aber in ihrem chemischen Verhalten sehr verschieden sind; die wenigen Elemente, woraus diese Säure besteht, können sich, obgleich ihre Verwandtschaft zu einander sehr groſs ist, auf drei verschiedene Weisen mit einander verbinden, und bei den Salzen, welche man mit diesen Säuren, indem man sie von einer Basis an die andere überträgt, darstellt, bleiben die Säuren unverändert; nur in wenig Fällen findet bei der gewöhnlichen Temperatur eine Umänderung der einen Säure in die andere statt: die Metaphosphorsäure ändert sich, in Wasser aufgelöst, nur sehr langsam in Paraphosphorsäure und Phosphorsäure um; ebenso muſs man eine Auflösung von metaphosphorsaurem Natron sehr lange stehen lassen, bis es sich in das saure phosphorsaure Natron umgeändert hat; zerlegt man paraphosphorsaures Bleioxyd mit Schwefelwasserstoff und sättigt die Säure mit kohlensaurem Natron, so erhält man phosphorsaures Natron. Erhitzt man die violette Auflösung der

Doppelsalze des schwefelsauren Chromoxyds bis über 80°, so wird sie schön und intensiv grün; beim Erkalten bleibt diese grüne Farbe, und aus der Auflösung kann man das Doppelsalz nicht mehr krystallisirt erhalten, es sondert sich nur schwefelsaures Kali daraus aus, das Chromoxyd ist in eine andere Modification übergegangen, in welcher es keine Doppelsalze bildet, eine Entdeckung, die man Fischer verdankt. Das Chromoxyd der oxalsauren Doppelsalze geht, wenn man die Auflösung derselben bis zum Kochen erhitzt, gleichfalls in die grüne Modification über, beim Erkalten der Flüssigkeit jedoch wieder in die violette, so daſs man aus der Auflösung das Doppelsalz unverändert wieder krystallisirt erhalten kann. Bei den organischen Verbindungen muſs eine solche Umsetzung durch Basen und durch eine erhöhte Temperatur bei ihren complicirten Zusammensetzungen und der Verwandtschaft der Elemente, woraus sie bestehen, zu einander, und die sich mannigfaltig vereinigen können, sehr häufig vorkommen, theils werden die neuen Verbindungen, wenn die Basen und die Temperatur nicht mehr einwirken, sich erhalten, theils werden die Elemente wieder in ihren vorigen Zustand zurückkehren.

So wie ein Atom Schwefelsäure sich mit einem Atom einer Basis zu einem Salz verbindet, und beide Atome sich an einander legen, so verbindet sich ein Atom Schwefelsäure, S 3O, mit einem Atom Benzin, 12C 12H; untersucht man aber die erhaltene Verbindung, so besteht sie aus S 2O 10H 12C; ebenso verbindet sich ein Atom Salpetersäure, 2N 5O, mit einem Atom Benzin, 12C 12H, zu 2N 4O 10H 12C. Diese Zusammensetzung läſst nur eine Erklärung zu, welche auch zugleich der Ausdruck des Vorgangs selbst ist, nämlich daſs ein Atom Schwefelsäure oder ein Atom Salpetersäure sich an ein Atom Benzin legen, und daſs da, wo ein Atom Sauerstoff der Säure und zwei Atome Wasserstoff des Benzin sich berühren, sie sich mit einander verbinden und als Wasser ausscheiden, indem die übrigen Atome ihre frühere Lage gegen einander behalten, wodurch die anderen Atome Sauerstoff der Schwefelsäure oder die der Salpetersäure verhindert werden, sich gleichfalls mit dem Wasserstoff des Benzins zu verbinden. Die Salpetersäure verbindet sich in zwei verschiedenen Verhältnissen mit dem Naphthalin; die erste Verbindung, 2N 4O

14H 20C, entsteht, wenn ein Atom Salpetersäure, 2N 5O, sich neben ein Atom Naphthalin, 20C 16H, legt und ein Atom Wasser sich ausscheidet; sie bildet sich also auf dieselbe Weise wie das Nitrobenzid, 2N 4O 10H 12C. Die zweite, 4N 8O 12H 20C, entsteht durch die Verbindung von zwei Atomen Salpetersäure mit einem Atom Naphthalin, indem zwei Atome Wasser sich ausscheiden, das zweite Atom Salpetersäure sich also an eine andere Seite des Naphthalinatoms anlegt. Das Nitrobenzid kann man nicht als eine Verbindung von einem Kohlenwasserstoff, 10H 12C, und einer Säure, die aus 2N 4O besteht, ansehen; denn weder ein solcher Kohlenwasserstoff noch eine solche Säure existirt für sich, und eine solche Gruppe nur in diesen und diesen ähnlichen Verbindungen; auch kann man darin eine Basis, welche aus 10H 12C 1O besteht, nicht annehmen; denn diese muſs man alsdann auch im Sulfobenzid annehmen, worin dann eine Säure enthalten ist, welche aus einem Atom Schwefel und einem Atom Sauerstoff besteht, und deren Sauerstoff sich zu dem der Basis wie 1 : 1 verhält; eine solche Säure existirt nicht.

Bei der Bildung des Oxamid, 2C 2O 4H 2N, verbindet sich ein Atom Oxalsäure, 2C 3O, mit einem Atom Ammoniak, 6H 2N, ein Atom Wasser hat sich also bei der Verbindung ausgeschieden; das Oxamid kann man aus Oxalsäure und Ammoniak darstellen und durch Kali in Oxalsäure und Ammoniak zerlegen. Da der Harnstoff, 1C 1O 4H 2N, durch Gährung, durch Schwefelsäure und durch Kali in Kohlensäure und Ammoniak zerlegt wird, so ist er sehr wahrscheinlich dem Oxamid analog zusammengesetzt, und besteht demnach aus einem Atom Kohlensäure und einem Atom Ammoniak weniger ein Atom Wasser. In dem Oxamid ist die Atomengruppe 2C 2O, im Harnstoff die Atomengruppe 1C 1O, nicht als eine besondere Säure anzusehen, denn eine solche Säure kennt man weder isolirt noch mit Oxyden verbunden, noch weniger kann man darin ein Oxyd, wie man es bei den Amidverbindungen versucht hat, annehmen, welches aus 2N 4H 1O besteht, denn im Harnstoff wäre damit als electronegativer Körper ein Atom Kohlenstoff verbunden. Eben so wenig darf man annehmen, daſs die Amide aus einem electronegativen Körper, 4H 2N, der sich wie Chlor verhält, und einem electropositiven, welcher sich wie ein

Metall verhält, und der im Oxamid und Harnstoff Kohlenoxyd sein würde, bestehen; durch keinen Versuch läſst sich die Anwesenheit von Kohlenoxyd nachweisen, noch weniger ist 2N 4H dem Chlor ähnlich, denn dann müſste das Ammoniak eine Wasserstoffsäure sein; beim Sulfamid, beim Succinamid und anderen Amiden läſst sich diese Ansicht noch weniger durchführen; für jedes Amid müſste man ein eigenes Radical annehmen, welches, obgleich es sich gegen 4H 2N positiv verhält, wenn es sich mit Sauerstoff verbindet, zu den stärksten Säuren gehört.

Mit den Kohlenwasserstoffarten, die sich mit Säuren verbinden, also electropositiv sich verhalten, verbinden sich gleichfalls Chlor und Brom; seltener und weniger studirt sind die Verbindungen derselben mit Jod und Schwefel. Ein Atom Benzin, 12C 12H, verbindet sich mit 12 Atomen Chlor zu Chlorbenzin, durch Erhitzen oder durch Einwirkung von einer Basis, tritt die Hälfte des Chlors und des Wasserstoffs mit einander verbunden aus; und das Chlorbenzid wird gebildet, welches statt 6 Atome Wasserstoff, welche ausgeschieden sind, 6 Atome Chlor enthält. Mit einem Atom Naphthalin verbinden sich vier Atome Chlor zu Naphthalinchlorür, und beim Überschuſs von Chlor acht Atome Chlor zu Naphthalinchlorid; aus der ersten Verbindung scheiden sich, wenn sie mit Kali destillirt wird, zwei Atome Chlor und zwei Atome Wasserstoff, aus der zweiten vier Atome Chlor und vier Atome Wasserstoff als Chlorwasserstoff aus. Hier findet offenbar dasselbe statt, wie bei der Verbindung der Salpetersäure mit dem Naphthalin; bei der ersten Verbindung legen sich an eine Stelle eines Atoms Naphthalin zwei Doppelatome Chlor, und bei der Destillation mit Kali verbindet sich das Doppelatom Chlor, welches neben einem Doppelatom Wasserstoff liegt, mit diesem, scheidet sich als Chlorwasserstoff aus, und in die Stelle des Wasserstoffs legt sich das andere Doppelatom Chlor; in der zweiten legen sich die beiden hinzukommenden Doppelatome Chlor an eine andere Stelle des Naphthalinatom und bei der Destillation mit Kali findet dasselbe statt, was bei der ersten Verbindung vorging.

Aus der Zusammensetzung der Essigsäure, Ameisensäure, Baldriansäure, der Äthalsäure, verschiedener fettigen Säuren und aus der des Alkohols, des Holzalkohols, des Fuselalkohols und des

Äthals, durch deren Oxydation die vier ersten Säuren entstehen, ist es sehr wahrscheinlich, dafs sie durch die Verbindung von einem Atom eines Kohlenwasserstoffs mit vier Atomen Sauerstoff gebildet werden. Die Essigsäure würde sich also bilden, indem ein Atom Ätherin, 4C 8H, sich mit vier Atomen Sauerstoff verbindet. Werden die Säuren an Basen gebunden, so enthalten sie stets ein Atom Wasser weniger; das sich also wie bei der Verbindung der Schwefelsäure mit dem Benzin zu Sulfobenzid ausgeschieden hat, welches in den Salzen um so eher statt finden kann, da die Wirkung der Basis auf die Säure noch hinzukömmt, welche, wie die phospborsauren Salze es zeigen, sehr grofs sein kann. Werden diese Säuren von der Basis getrennt, so nehmen sie ein Atom Wasser wieder auf; dieses Atom kann sich entweder in die Verbindung wieder einschieben, so dafs in der Säure wieder ein Atom des Kohlenwasserstoffs neben vier Atome Sauerstoff liegt, oder sich auch als Basis verhalten, so dafs es sich an die Atomengruppe, welche durch das Austreten eines Atoms Wasser gebildet worden ist, wie die anderen Basen anlegen würde, auf dieselbe Weise, wie Chlorwasserstoffsäure mit einem Metalloxyd, Wasser und einem Chlormetall bildet, welcher sich mit mehreren Atomen Wasser verbindet. Diese einfache Ansicht der Zusammensetzung läfst sich auf viele andere Säuren anwenden, die krystallisirte Margarinsäure z. B. hat sich sehr wahrscheinlich durch die Verbindung eines Atoms Kohlenwasserstoff, 32C 64H, mit vier Atomen Sauerstoff gebildet, ist der Essigsäure also ganz analog zusammengesetzt; und es ist nicht unwahrscheinlich, dafs je nachdem die vier Atome Sauerstoff sich an der einen oder anderen Stelle des Atoms Kohlenwasserstoff anlegen, verschiedene isomerische Säuren, wie die Äthalsäure, Margarinsäure und andere mehr, gebildet werden. Die Umänderung der Äpfelsäure in Fumar- und Equisetsäure, der Citronensäure in Aconitsäure, der Weinsteinsäure, wenn ihre Verbindung mit Antimonoxyd und Kali, bis kein Wasser mehr entweicht, erhitzt wird, in eine andere Säure, zeigt, dafs durch erhöhte Temperatur und durch Einwirkung von Basen noch mehrere Atome Wasser ausgeschieden werden können.

Verbindet sich eine wasserstoffhaltige Säure mit einer unorganischen, so scheidet sich gleichfalls ein Atom Wasser aus; ein Atom

Zimmtsäure oder ein Atom Benzoësäure verbindet sich mit einem Atom Salpetersäure, und an den Berührungspunkt verbindet sich ein Doppelatom Wasserstoff der organischen Säure mit einem Atom Sauerstoff der Salpetersäure zu Wasser.

Da die Salpetersäure und das Chlor mit dem Benzin und Naphthalin sich auf ähnliche Weise zersetzen, so läſst es sich voraussetzen, daſs Chlor gegen organische Säure sich ähnlich wie die Salpetersäure zur Benzoësäure verhalte; das klarste Beispiel ist die Chloressigsäure, welche gebildet wird, indem ein Atom Essigsäure sich mit zwölf Atomen Chlor verbindet, und aus der Verbindung sechs Atome Wasserstoff und sechs Atome Chlor als Chlorwasserstoffsäure austreten; es ist sehr wahrscheinlich, daſs die Lage der Kohlenstoff- und Sauerstoffatome in der Chloressigsäure dieselbe ist, wie in der Essigsäure; auf dieselbe Weise wie in der Benzoësalpetersäure die nach dem Austreten der beiden Atome Wasserstoff in der Benzoësäure übrig bleibenden Atome dieselbe Lage wie in der Benzoësäure haben; es ist nicht unwahrscheinlich, daſs die vier Atome Sauerstoff sich an die eine Seite des Kohlenwasserstoffatoms der Essigsäure legen, und die zwölf Chloratome an die andere.

Bei vielen zusammengesetzten Ätherarten verbindet sich nur der darin enthaltene electropositive Körper mit dem Chlor, und zwar ein Atom desselben mit acht Atomen Chlor, und aus der Verbindung scheiden sich vier Atome Chlor und vier Atome Wasserstoff als Chlorwasserstoff aus, so daſs der mit der Säure verbundene Körper aus $4C^{6H}_{4Cl}1O$ besteht; dieser verhält sich, was die Lage seiner Bestandtheile betrifft, zur Säure auf ähnliche Weise, wie die Benzoësalpetersäure oder Chloressigsäure in ihren Salzen zur Basis. Die zahlreichsten Verbindungen bildet der Chlorwasserstoffäther, der Chlorwasserstoffholzäther und der Äther, indem Chlor darauf einwirkt; ohne Zersetzung hat man diese Substanzen mit Chlor noch nicht verbinden können, wie das Benzin und Naphthalin, sondern stets wirken zwei Doppelatome Chlor ein, wovon ein Doppelatom sich, mit einem Doppelatom Wasserstoff verbunden, ausscheidet, in dessen Stelle das andere Doppelatom tritt; in diesen Substanzen ist der Wasserstoff theils loser gebunden, als im Benzin, theils findet bei der Einwirkung des Chlors eine starke

Wärmeentwickelung statt, theils findet die Einwirkung nur bei einer erhöhten Temperatur und unter Umständen statt, wodurch die Ausscheidung von Chlorwasserstoff bewirkt wird. Alle diese Verbindungen bilden sich jedoch durch die Verwandtschaft des Chlors zu der Substanz, womit es sich verbindet, und gegen welche es sich electronegativ verhält; dafs aber für jedes ausgeschiedene Atom Wasserstoff ein Atom Chlor in die Verbindung eintritt, rührt unstreitig von der Gruppirung der Atome her. Nimmt das Chlor denselben Raum ein wie der Wasserstoff, so müssen die Verbindungen, sie mögen Wasserstoff oder Chlor enthalten, gleiche Krystallform haben; sehr wenige derselben kann man krystallisirt erhalten; und nur von zweien, vom Ätheroxamid und Chloratheroxamid, ist die Form bis jetzt bestimmt; die Winkel der Endflächen stimmen bei diesen beiden Verbindungen überein, die der Seitenflächen jedoch nicht; lassen sich aber auf einander zurückführen. Da bei isomorphen Körpern eine vollständige Übereinstimmung statt finden mufs, so ist es noch nicht ausgemacht, ob sie wirklich isomorph sind; sollte die Form verschieden sein, so führt die Übereinstimmung der Winkel der Endflächen darauf, an welcher Stelle des Krystalls das Chlor liegt, so dafs die Untersuchung der Krystallform von Verbindungen dieser Klasse für solche Bestimmungen von grofser Wichtigkeit werden kann.

Dumas hat durch die Annahme von chemischen Typen und die Aufstellung der Substitutionstheorie das Interesse der Chemiker besonders auf das Verhalten des Chlors zu den wasserstoffhaltigen Verbindungen geleitet, und dadurch die Entdeckung einer grofsen Anzahl neuer Verbindungen veranlafst, die durch ihre Znsammensetzung, und die Art, wie sie sich bilden, zu allgemeinen und wichtigen Resultaten geführt haben, wie die Untersuchungen von Dumas selbst, von Regnault, Laurent, Malaguti, Persoz und anderen dieses hinreichend gezeigt haben. Unter einer chemischen Type versteht Dumas eine Anzahl mit einander verbundenener Elemente, wovon jedes einzelne Element durch ein anderes Element, von welcher Natur es sein mag, ersetzt werden kann, und zwar nach einander das eine nach dem anderen, bis von den ursprünglichen keins mehr vorhanden ist; die relative Stellung der Elemente gegen einander bleibt jedoch dieselbe, und diese ist

das Wesen der Type; so wird im Äther, im Chlorwasserstoffäther und im Chlorwasserstoffholzäther ein Doppelatom Wasserstoff nach dem andern durch ein Doppelatom Chlor bei fortgesetzter Einwirkung des Chlors ersetzt. Wird, nach Dumas, ein Atom aus einer Verbindung weggenommen, ohne ersetzt zu werden, so werden die übrigbleibenden Atome in ihrer früheren Lage nicht bleiben können, und es wird eine neue Type entstehen; eine Type bestehe z. B. aus vier Atomen, $\genfrac{}{}{0pt}{}{\circ\circ}{\circ\odot}$, wovon das eine, $\odot$, Kohlenstoff, die anderen drei Wasserstoff sind, der Wasserstoff kann durch ein Atom Chlor, Brom, Jod u. s. w. ersetzt werden, die relative Lage der Theile wird dieselbe bleiben; wird ein Atom Wasserstoff, ohne ersetzt zu werden, weggenommen, so entsteht eine Lücke, die die Atome, vermöge ihrer Anziehungskraft zu einander, ausfüllen werden, eine neue Type, $\genfrac{}{}{0pt}{}{\circ\circ}{\odot}$, wird sich bilden, und in dieser werden auf dieselbe Weise, wie bei der ersten, die Wasserstoffatome durch Atome von Chlor, Brom u. s. w. ersetzt werden. Dafs Chlor und Wasserstoff sich Atom für Atom ersetzen, ist eine Thatsache, und dafs die relative Lage der Atome einer Verbindung auf die Zersetzungen, welche sie erleidet, und auf die Art der Verbindungen, welche dadurch gebildet werden, einen wesentlichen Einflufs habe, ist sehr wahrscheinlich, und bei den organischen Verbindungen, die wir nicht durch directe Vereinigung der Elemente erhalten, sondern durch Umsetzungen und Zersetzungen, und Verbindungen schon mit einander vereinigter Elemente, mufs dieser Einflufs weit bemerkbarer werden, als bei den organischen, obgleich auch bei diesen die Phosphorsäure in ihren drei Modificationen einen klaren Beweis davon giebt. Würden alle Atome einer Verbindung durch andere, von welcher chemischen Natur sie sein mögen, ersetzt werden, so würde dieses ganz dem, was bei den unorganischen Verbindungen für die chemische Verwandtschaft als erstes Grundgesetz angesehen wird, widersprechen; doch ist dieses auch noch durch keine einzige Thatsache bewiesen, die Kohle hat man noch nicht durch Chlor und Körper ähnlicher Art ersetzen können; auch würde man dann auch am Ende für jede Type eine Verbindung erhalten können, die nur aus gleichartigen Atomen bestände: Typen z. B. aus Chloratomen, die duch ihre Stellung zusammen gehalten würden.

In die Stelle von Chlor tritt bei den organischen, wie bei den unorganischen, Brom, Jod, Cyan u. s. w.; auch ist ein Salz oder Doppelsalz gewisser Massen als eine Type zu betrachten; das Kupfer im schwefelsauren Kupferoxyd kann man durch Zink, Eisen u. s. w. ersetzen, den Schwefel durch Selen, Chrom und Mangan, im arseniksauren Natron, $Na^3 \dddot{As}$, kann man vermittelst Schwefelwasserstoff die Sauerstoffatome durch eben so viel Schwefelatome ersetzen, wodurch man das bekannte Schwefelsalz, $3Na\,S + As\,S^5$, erhält. Auf welche Weise aber Chlor den Wasserstoff ersetzt, geht aus den vorher zusammengestellten Reihen von Verbindungen hervor. Benzin ist ein electropositiver Körper und verbindet sich mit Säuren und mit Chlor und Brom; ebenso verhält sich das Naphthalin; treten bei der Veränderung des Naphthalinchlorür in Naphthalidchlorür ein Doppelatom Wasserstoff und ein Doppelatom Chlor aus, und in die Stelle des ersteren ein Doppelatom Chlor, so kann, wenn Chlor- und Wasserstoffatome gleich groſs sind, das Naphthalidchlorür dieselbe Form wie Naphthalin haben; aber dessenungeachtet ist darin Chlor electronegativ, und mit den den übrigen Atomen, die eine electropositive Gruppe bilden, verbunden; bei Nitronaphthalid liegen an der Stelle des ausgetretenen Doppelatoms Wasserstoff, $2N\,4O$, die unstreitig einen gröſseren Raum einnehmen, als jenes, aber doch durch ihre Lage die anderen Atome, in ihrer früheren Stellung gegen einander, erhalten können.

Schwefelsäure und Salpetersäure können zu anderen Säuren, wie zur Benzoësäure und zur Zimmtsäure, nur sehr geringe Verwandtschaft haben, wie dieses im Allgemeinen zwischen electronegativen Körpern der Fall sein muſs. Ferner kann man die Wärme, welche bei einer chemischen Verbindung, in so fern sie durch diese blos hervorgebracht ist, als das Maaſs der chemischen Verwandtschaft annehmen; Salpetersäure verbindet sich mit Zimmtsäure unter einer geringen Wärmeentwickelung, so daſs, wenn man auf ein Theil Zimmtsäure acht Theile Salpetersäure nimmt, die Temperatur der Masse, obgleich die Zimmtsalpetersäure sich als fester Körper ausscheidet, wodurch viel Wärme frei wird, nur um 40° steigt; und wenn wasserfreie Schwefelsäure mit Benzoësäure sich verbindet, so ist die Wärme, welche frei wird, viel geringer, als

wenn dieselbe Menge Schwefelsäure sich mit Wasser zum ersten Hydrat vereinigt. Obgleich also in der Benzoëschwefelsäure die beiden Säuren sehr schwache Verwandtschaft zu einander haben, kann man sie doch mit einer Kaliauflösung oder jeder anderen starken Basis im Überschufs kochen, ohne dafs eine Zersetzung statt findet; eben so verhält sich die Zimmt- und Benzoësalpetersäure. Auch wenn man Benzin zu wasserfreier Schwefelsäure hinzusetzt, ist die Wärmeentwicklung, welche bei der Verbindung desselben zu Benzinschwefelsäure, statt findet, bei weitem nicht so hoch, als wenn sich das erste Hydrat der Schwefelsäure gebildet hätte; aber auch die Benzinschwefelsäure, in welcher nur die eine Hälfte der Schwefelsäure so frei ist, dafs sie eine Basis sättigt, die andere aber mit dem Benzin zu einem indifferenten Körper verbunden ist, wird nicht durch die stärksten Basen, wenn man die Auflösung ihrer Salze damit kocht, zerlegt. Da diese Säuren oder ihre Salze im aufgelösten Zustand mit starken Basen in Berührung kommen, so sind alle Bedingungen erfüllt, unter welchen bei unorganischen Verbindungen, bei den Salzen z. B., sogleich eine Zersetzung, wenn zu einer Verbindung eine Substanz hinzugesetzt wird, welche eine gröfsere Verwandtschaft zu einem der Bestandtheile derselben hat, erfolgen müfste. Die Gründe, warum sie nicht statt findet, ist höchst wahrscheinlich das Austreten des einen Atoms Wasser an der Berührungsstelle, wodurch die beiden Atomengruppen sich näher an einander haben legen können; dieses Atom müfste wieder zwischen die beiden Gruppen treten; das Hineintreten des Atoms kann aber durch das Zusammenliegen der übrigen Atome der beiden Verbindungen verhindert werden; erhitzt man daher die Benzoëschwefelsäure mit Kali so stark, bis sie sich zersetzt, so wird man kein benzoësaures und schwefelsaures Kali erhalten, sondern Zersetzungsproducte, unter anderen schweflichtsaures Kali. Auch bei den unorganischen Erscheinungen kann man ähnliche Verhältnisse nachweisen: das chlorsaure Kali kann man schmelzen, ohne dafs es sich zersetzt; mengt man es aber mit Kupferoxyd oder einem anderen Körper dieser Art (Doebereiner beobachtete diese Erscheinung zuerst bei einem Gemenge von chlorsaurem Kali und Mangansuperoxyd) und erhitzt es bis zu einem bestimmten Punkt,

so beginnt eine heftige Zersetzung, wobei das Gemenge ins Glühen geräth, obgleich Sauerstoff gasförmig entweicht, wodurch also viel Wärme gebunden wird und auch das Kupferoxyd noch so viel Wärme erhält, daſs es bis zum Glühen erhitzt wird; das Rothglühen dauert fort, bis das chlorsaure Kali sich vollständig in Sauerstoff und Chlorkalium zerlegt hat; das Kupferoxyd erleidet dabei keine Veränderung und überchlorsaures Kali bildet sich nicht dabei. Im chlorsauren Kali sind die Elementaratome, da sie das zusammengesetzte Atom selbst bilden, in noch innigerer Berührung, als die eines benzoëschwefelsauren Salzes und die des Kali, wenn beide Substanzen in Wasser aufgelöst sind, und es ist hier noch auffallender, daſs die überwiegende Verwandtschaft des Chlors zum Kalium nur unter gewissen Umständen wirksam werden kann; daſs sie aber gröſser als die Summe der anderen Verwandtschaften, des Sauerstoffs nämlich zum Chlor, des Sauerstoffs zum Kalium, und der Chlorsäure zum Kali ist, ist nothwendig, weil die Verbindung des Chlors mit Kalium, wenn sie einmal begonnen hat, ohne weitere Unterstützung von äuſserer Wärme vor sich geht, so daſs der chemische Proceſs nicht durch die hinzu geführte Wärme bewirkt wird, welche die Kraft, womit Sauerstoff luftförmigen Zustand annimmt, so vermehrt, daſs die chemische Verwandtschaftskraft, wodurch er gebunden ist, dadurch aufgehoben wird. Daſs die Zerlegung des chlorsauren Kalis nur unter gewissen Umständen erfolgt, scheint von der Anordnung der Atome herzurühren. Die Atome Sauerstoff können das Chlor und das Kalium so von einander trennen, daſs die Verbindung desselben erst statt finden kann, wenn durch eine Contactsubstanz die Lage derselben verändert wird; die verglimmenden, die abbrennenden und detonirenden Verbindungen, z. B. der Gadolinit, die knallsauren, picrinsalpetersauren Salze verhalten sich den zimmt- und benzoësalpetersauren Salzen ähnlich; obgleich in diesen Verbindungen die Elemente in einem und demselben Atom enthalten sind und daher einander sehr nahe liegen müssen, so vereinigen sie sich bei der gewöhnlichen Temperatur dennoch nicht zu denjenigen Verbindungen, welche sie bilden müſsten, wenn blos die chemische Verwandtschaft wirksam wäre; das Hinderniſs, warum es nicht geschieht, und bei einer erhöhten Temperatur mit solcher

Heftigkeit, liegt am wahrscheinlichsten in der Stellung der Atome gegen einander.

Die sauren und neutralen Ätherarten bieten dieselben Erscheinungen dar, wie die Benzoëschwefelsäure, Zimmtsalpetersäure und die Verbindungen dieser Klasse. Bei der Bildung der Ätherschwefelsäure findet nur eine sehr geringe Wärmeentwickelung statt. Setzt man zu zwei Theilen Alkohol ein Theil Schwefelsäure und ein Theil Wasser, so beträgt die Temperatur der Mischung 70°; setzt man zu einem Theil Schwefelsäure ein Theil Wasser, und dann zwei Theile Alkohol, so beträgt die Temperatur der Mischung 68°; bei dem ersten Versuch hat sich ungefähr die Hälfte der Schwefelsäure mit dem Alkohol zu Ätherschwefelsäure verbunden, in dem zweiten ist keine gebildet worden; bei der Bildung der Ätherschwefelsäure ist also nur unbedeutend mehr Wärme frei geworden, als bei der Verbindung des Hydrats der Schwefelsäure, $\dot{\bar{H}}\,\dddot{S}$, mit dem Wasser. Die Wärme also, welche frei wird, wenn das erste Hydrat der Schwefelsäure in Äetherschwefelsäure sich umändert, und diese mit Wasser sich verbindet, beträgt nur unbedeutend mehr, als wenn die Schwefelsäure mit einer so schwachen Basis, als Wasser ist, eine zweite Verbindung eingeht. Die Ätherschwefelsäure, mit vielem Wasser verdünnt, zerlegt sich allmälig in Schwefelsäure und Alkohol, und sehr rasch, wenn man die Flüssigkeit kocht. Mehrere ätherschwefelsaure Salze, z. B. ätherschwefelsaurer Baryt, Strontian und Kalk zerlegen sich, wenn sie bloſs bis zur Trockne abgedampft werden, so daſs freie Schwefelsäure und ein schwefelsaures Salz zurückbleiben. Mehrere Ätherarten, z. B. Oxaläther, zerlegt sich allmälig mit Wasser. Aus diesem Verhalten muſs man schlieſsen, daſs in den Ätherarten die Säure nur durch sehr schwache Verwandtschaft gebunden ist. Das ätherschwefelsaure Kali, die Verbindung also von Schwefeläther mit schwefelsaurem Kali, kann man jedoch mit einem Überschuſs von Kali, also mit der stärksten Basis versetzen, ja damit kochen, ohne daſs der Äther im Mindesten zersetzt wird. Die meisten Ätherarten kann man in einer alkoholischen Ammoniakflüssigkeit auflösen und damit kochen, ohne daſs sie zersetzt werden; durch Wasser werden sie wieder unverändert daraus abgeschieden, wie der Benzoëäther, der Benzoësalpeteräther u. s. w.

Bei diesen Versuchen sind, da die Substanzen in flüssigem Zustande auf einander einwirken, die Bedingungen erfüllt, unter denen bei gewöhnlichen Salzen sogleich eine Zersetzung erfolgen würde. Hier muſs, wie bei der Benzoëschwefelsäure, ein Hinderniſs in der Lage der Theile statt finden, weswegen die Zerlegung nicht statt findet, und um sich irgend eine Vorstellung davon zu machen, kann man z. B. annehmen, daſs in der Alkoholgruppe in die Stelle, da wo vorher ein Atom Wasser oder zwei Atome Wasser- und ein Atom Sauerstoff lagen, die Säuren hinein getreten, und zum Theil von den anderen Atomen des Alkohol umgeben sind; bei den einfachen Zusammensetzungen der gewöhnlichen Salze liegen hingegen Säure und Basis neben einander liegen.

So wie die Ätherarten unter gewissen Bedingungen sich nur zersetzen, so bilden sie sich auch nur unter gewissen Bedingungen. Bringt man eine Basis im aufgelösten Zustand mit einer Säure zusammen, so findet die Verbindung sogleich statt, und wenn von der einen oder der andern hinreichend vorhanden ist, so verbinden sie sich vollständig miteinander. Bei der Bildung der Ätherarten bleibt bei einem Überschuſs von Alkohol entweder ein Theil der Säure des Äthers oder eine andere frei in der Flüssigkeit zurück, wie viel Alkohol man auch zur Schwefelsäure hinzu setzt, nie wird sie vollständig in Ätherschwefelsäure umgeändert; selten bilden sich die Ätherarten bei der gewöhnlichen Temperatur, wie die Ätherschwefelsäure, gewöhnlich ist eine höhere Temperatur und eine längere Einwirkung der Säure auf den Alkohol erforderlich, wie beim Oxaläther; andere, wie der Essigäther, bilden sich nur langsam und in geringer Menge, in welchem Verhältniſs und unter welchen Umständen man auch den Alkohol auf die Säure einwirken lassen mag; dagegen rasch und in groſser Menge, wenn eine andere Säure gegenwärtig ist; andere bilden sich, wie lange und unter welchen Umständen man auch die Säure auf den Alkohol wirken lassen mag, gar nicht, wie Benzoëäther, Benzoësalpeteräther, die Ätherarten der fettigen Säuren; dagegen rasch, wenn eine andere Säure gegenwärtig ist. Zu 100 Theilen einer solchen Säure braucht man nur 10 Theile Schwefelsäure zuzusetzen; nimmt man weniger, so geht die Ätherbildung um so langsamer von Statten. Destillirt man Essigsäure und Ätherschwe-

felsäure, so geht Essigäther ungefähr beim Kochpunkt desselben über, und Schwefelsäure bleibt zurück. Es kann bei der Essigätherbildung aus Schwefelsäure, Alkohol und Essigsäure, die Schwefelsäure zuerst mit dem Alkohol Ätherschwefelsäure bilden, und diese kann, indem sie das Äthyloxyd an die Essigsäure abgiebt, sich wiederum in Schwefelsäure umwandeln und auf eine neue Menge Alkohol einwirken, und so das Äthyloxyd an die Essigsäure übertragen; doch scheint die Ätherschwefelsäurebildung nicht nothwendig bei diesem Procefs vorhergehen zu müssen; mengt man nemlich einen Theil Schwefelsäure mit 10 Theilen Essigsäure, und setzt dann 10 Theile Alkohol hinzu, so ist in der Flüssigkeit keine Ätherschwefelsäure enthalten, ja selbst wenn man einen Theil Essigäther überdestillirt hat, kann man in der zurückgebliebenen Flüssigkeit noch keine Ätherschwefelsäure entdecken.

In diesem Falle könnte man allerdings noch annehmen, dafs in dem Augenblick, wenn sich Ätherschwefelsäure bilde, sie auch schon wieder zersetzt werde. Bei der Anwendung von anderer Säure kann man solchen Einwurf jedoch nicht machen: durch Salzsäure, und leichter als die Salzätherbildung erfolgt, wird Essigäther gebildet; aufserdem wird der Salzäther, wenn man ihn mit Essigsäure, worin er sich leicht auflöst, destillirt, nicht zerlegt, ja im Gegentheil bildet sich, nach Duflos, durch Einwirkung von Chlorwasserstoffsäure auf Essigäther Salzäther, wenn auch nur in geringer Menge. Eine Chlorzinkauflösung, welche bei 140° kocht, und die mit Alkohol versetzt, damit gar keinen oder nur sehr wenig Äther giebt, bewirkt, wie die Schwefelsäure, die Essigätherbildung. Oxalsäure, Alkohol und Essigsäure geben Essigäther; Oxaläther mit Essigsäure, worin er sich leicht aulöst, zu wiederholten Malen destillirt, giebt dagegen keinen Essigäther. Ganz ähnliche Resultate erhält man mit mehreren anderen Säuren. Destillirt man zu wiederholten Malen Salzäther über Benzoësäure, so bildet sich keine Spur von Benzoëäther. Es ist demnach blos die Gegenwart einer dieser Säuren zur Bildung der zusammengesetzten Ätherarten nothwendig, wodurch der Alkohol, welcher mit ihnen in Berührung kommt, in einen solchen Zustand versetzt wird, dafs er mit der Essigsäure, Benzoësäure u. s. w. die Ätherarten bilden kann.

Läfst man eine wasserhaltige Basis, z. B. Kali auf eine Ätherart einwirken, so verbindet sich die Säure mit der Basis und indem ein Atom Wasser aufgenommen wird, bildet sich Alkohol; erhitzt man eine wasserfrei Basis, z. B. Kalkerde, mit ätherschwefelsaurem Kali (Schriften der k. Akad. f. d. J. 1833. S. 522.), so erhält man Alkohol und schweres Weinöl, aber keinen Äther. Man kann Kalkerde, wasserfreies Kali, geschmolzenes Chlorcalcium auf Alkohol einwirken lassen, der Alkohol zerlegt sich, obgleich die Verwandtschaft dieser Substanz zum Wasser sehr grofs ist, nicht in Äther und Wasser. Aus diesen Gründen, und besonders aus dem ersteren, kann man nicht annehmen, dafs die Ätherarten Salze sind, in denen der Äther die Basis ist und sich nach Art der gewöhnlichen Basen verhalten. Wäre der Äther die Basis, so müfsten sich vorzugsweise bei der Auflösung der Säuren in Äther die Ätherarten bilden, welches nicht der Fall ist; mit den meisten Säuren erhält man gar keine Verbindungen, und selbst, wenn man Äther von Schwefelsäure absorbiren, und nachher die Flüssigkeit langsam Wasser einziehen läfst, so dafs jede Temperaturerhöhuug vermieden wird, erhält man keine Ätherschwefelsäure; nur wenn man das Gemenge erhitzt, etwa bis 140°, und es bei dieser Temperatur längere Zeit erhält, bildet sich Ätherschwefelsäure. Hieraus ist es sehr wahrscheinlich, dafs der Äther von der Substanz, welche mit der Säure in den zusammengesetzten Ätherarten verbunden enthalten ist, durch die Art der Verbindung der Bestandtheile verschieden ist, dafs also die Atomengruppe des Äthyloxyds, 4C 10H 1O, welche mit den Säuren in den zusammengesetzten Ätherarten oder mit dem Wasser in Alkohol verbunden ist, indem die Säure oder das Wasser ausgeschieden wird, durch eine Umsetzung der Elemente oder durch eine innigere Verbindung derselben sich in Äther umändert. Für eine Umsetzung dieser Art bei chemischen Verbindungen sprechen so viele Thatsachen, dafs Dumas sie, wenn ein Bestandtheil aus einer Type herausgenommen wird, ohne durch einen anderen ersetzt zu werden, als ein Gesetz in seiner Lehre von den Typen aufstellt. Hieraus erklärt sich auch, weswegen der Äther, in Wasser gelöst, nicht wieder Wasser erfordert, und sich in Alkohol umändert. Für den Körper, der in den Ätherarten enthalten ist, ist der Name Äthyloxyd sehr passend, für den Äther kann man den Namen Äther beibehalten.

Die Bildung des Äthers würde demnach darauf beruhen, dafs die Säure aus einer zusammengesetzten Ätherart oder das Wasser aus dem Alkohol ausgeschieden wird, ohne dafs in ihrer Stelle ein anderer Körper tritt; den Alkohol kann man als eine zusammengesetzte Ätherart ansehen, welche statt der Säure Wasser enthält, und in welcher also das Wasser nur durch sehr geringe Verwandtschaft gebunden ist, aber bei dem, wie bei den Ätherarten, durch eine mechanische Ursache die Ausscheidung nur unter einer gewissen Bedingung erfolgt. Diese Bedingung wird bei den Ätherarten und beim Alkohol durch verschiedene Contactsubstanzen erfüllt, welche electronegativer Natur sind. Diese Ausscheidung kann durch Fluorbor, durch verschiedene Chlormetalle, besonders Chlorzink, und verschiedene Säuren, Schwefelsäure, Phosphorsäure u. a. m. erfolgen.

Wenn Fluorborgas in Alkohol geleitet wird, so bildet sich Äther, indem dem Alkohol ein Atom Wasser entzogen wird, und durch die Säuren, die vorher keine weitere Verbindungen eingehen, die Umsetzung des Äthyloxyd in Äther erfolgt. Löst man geschmolzenes Chlorzink in Alkohol auf, und unterwirft die Auflösung der Destillation, so geht zuerst Alkohol über, bei einer Temperatur von 200° fängt erst die Ätherbildung an, zwischen 210—220° ist sie am reichlichsten; jenseits dieser Temperatur geht wasserhaltiger Äther und dann Wasser mit den beiden von Masson, dem man diese Methode der Ätherdarstellung verdankt, untersuchten Kohlenwasserstoffarten, über; es hat sich also offenbar hier eine Verbindung von Chlorzink und Alkohol gebildet, wie man sie von anderen Chlormetallen kennt, und diese Verbindung zerlegt sich bei 210—220° in Wasser, welches beim Chlorzink bleibt, indem das Chlorzink das Umsetzen des Äthyloxyds in Äther bewirkt.

Die Annahme, dafs durch Einwirkung der Schwefelsäure auf den Alkohol, bei einer Temperatur, wo die Ätherbildung noch nicht beginnt, Ätherschwefelsäure, und diese bei einer erhöhten Temperatur in Schwefelsäure, die sich mit Wasser verbindet und in Äther zerlegt werde, kann man dadurch widerlegen, dafs man Alkoholdämpfe von 100° in Schwefelsäure, welche mit so viel Wasser versetzt ist, dafs sie bei 145° kocht, einströmen läfst (s. Mitscherlich's Lehrbuch der Chemie 4te Aufl. Art. Darstellung

des Äthers); wenn die Operation eine Zeitlang gedauert hat, so destillirt fortdauernd Wasser, Alkohol und Äther über, ungefähr ein Fünftel des Alkohols geht unzersetzt über, welches, da die Dämpfe rasch in die Flüssigkeit einströmen, nicht damit in Berührung gekommen ist; die übrigen vier Fünftel zerlegen sich in Äther und Wasser; die Flüssigkeit bleibt dabei ungefärbt. Da der Alkohol dampfförmig in die Flüssigkeit geleitet wird, so nehmen, wenn er davon absorbirt wird, die Theile derselben, welche damit in Berührung kommen, seine latente Wärme auf, so dafs an dieser Stelle die Temperatur höher als 145° sein mufs; überhaupt darf man während der Operation nur so stark heitzen, als nöthig ist, um den Apparat, wenn sie nicht statt findet, bei ungefähr 130° zu erhalten; theils wird nämlich Wärme frei, dadurch dafs die latente Wärme der übergehenden Wasser- und Ätherdämpfe geringer als die des einströmenden Alkoholdampfs, theils ohne Zweifel auch bei der Zerlegung des Alkohol in Äther und Wasser. In der Flüssigkeit ist stets Ätherschwefelsäure enthalten, da es aber nicht wahrscheinlich ist, dafs sie bei derselben Temperatur, bei welcher sie sich bildet, sich auch zerlege, so scheint sie ein Nebenproduct zu sein, und für die Ätherbildung keine nothwendige Bedingung; übrigens destillirt, wie H. Rose zuerst gezeigt hat, schon Äther über, wenn man die Äthermischung bis 100° erhitzt; der Äther ist in derselben, besonders, wenn man sie bis 140° erhitzt, jedoch ohne dafs sie ins Kochen geräth, manchmal in so grofser Menge schon enthalten, dafs er bei einen Zusatz von Wasser unter Aufbrausen entweicht; stets aber, nachdem man viel Wasser zugesetzt hat, durch Destilliren gewonnen werden kann. Übrigens ist sehr wahrscheinlich, dafs wenn die Ätherschwefelsäure sich, in Berührung mit Schwefelsäure, zersetzt, das darin enthaltene Äthyloxyd sogleich in Äther umgeändert wird. Auf welche Weise aber der Äther dargestellt werden mag, so ist stets ein electronegativer Körper als Contactsubstanz die wesentliche Bedingung für die Bildung desselben; er kann nur durch Katalysis gebildet werden. Noch mehr wird dieses durch die Zerlegung des Alkohol in Ätheringas und Wassergas bestätigt.

Leitet man in Schwefelsäure, welche man mit soviel Wasser versetzt, dafs sie bei 160° kocht, Dämpfe von Alkohol, welcher 20 p. C. Wasser enthält, und hält die saure Flüssigkeit bei der Tem-

peratur von 160—165° im Kochen, so entwickelt sich, nachdem zuerst ein Theil Wasser durch den Alkohol ausgetrieben worden ist, aus allen Theilen der Flüssigkeit das Ätheringas in Blasen; mit dem Ätheringas geht sehr wenig Äther und fast gar kein saurer Körper über, auch bleibt die Flüssigkeit, selbst wenn ein Cubicfuſs Ätheringas dargestellt hat, farblos, ein Absatz von Kohle findet durchaus nicht statt: so daſs die Substanzen, welche man bei der gewöhnlichen Darstellung des Ätheringases erhält, Nebenproducte sind, welche bei der Bildung des Ätheringases unwesentlich sind, und die, wenn man Alkohol von 80 p. C. nimmt, bei einer Temperatur von 170° und darüber erst anfangen sich zu bilden.

Hierauf berichtete Hr. v. Buch über die am Schlusse des Monatsberichts vom Jannar gegebene Nachricht des Hrn. Valenciennes von der Untersuchung des Thieres im *Nautilus Pompilius*. Die Akademie genehmigte, daſs diese Nachricht dem gerade im Drucke befindlichen Monatsberichte für den Januar beigegeben werde.

Hr. Böckh legte im Namen der für die Herausgabe der Werke Friedrichs II. ernannten Commission den ersten Bericht derselben vor, welchen, nachdem er vorgelesen war, die Akademie genehmigte.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Neue Denkschriften der allg. Schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 4. Neuchatel 1840. 4.

Dan. Paret, *Cosmologie physique, ou essai sur la Cohésion.* Grenoble 1840. 8. 2 Expll.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Grenoble, 18. Jan. d. J.

Nicolai Damasceni *de plantis libri II. Aristoteli vulgo adscripti. Ex Icaaci Ben Honain versione arabica latine vertit Alfredus. Ad Codd. mss. fid. addito apparatu crit. recens.* E. H. F. Meyer. Lips. 1841. 8.

L. J. F. Janssen, *de Germaansche en Noordsche Monumenten van het Museum te Leyden.* Leyden 1840. 8.

van der Hoeven en de Vriese, *Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis en Physiologie.* Deel 7, Stuk 3. 4. Leiden 1840. 8.

Gay-Lussac, Arago etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 1840 Novembre. Paris. 8.

L'Institut. 2. Section. Scienc. hist., archéol. et philos. 4me Année 1839. Tables alphabétiques. ib. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1841, Stück 9. enthaltend: Gaufs, *dioptrische Untersuchungen.* 8.

Kunstblatt (zum Morgenblatt) 1840. No. 104. 105. 1841. N. 1-4. Stuttg. u. Tüb. 4.

C. L. Gerling, *die Pothenotsche Aufgabe in practischer Beziehung dargestellt.* Marburg 1840. 8.

11. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Horkel las historische Bemerkungen über den Mangababaum.

Der zur Familie der Apocyneen gehörende Mangababaum — *Hancornia speciosa* — erregte schon bei den ersten portugiesischen Ansiedlern an den Küsten von Brasilien, von Bahia bis Olinda, durch seine überaus wohlschmeckende Frucht Aufmerksamkeit. Die älteste Nachricht, die sich bisher davon auffinden liefs, war in der *Noticia do Brazil* Lisb. 1825. p. 160., welches, von Gabriel Soares 1587 nach einem 17jährigen Aufenthalt in Bahia geschriebenes Werk lange blofs durch Abschriften fortgepflanzt wurde. Die zweite Nachricht darüber kommt vor in einem Werke eines ungenannten Portugiesen, welches 1600 nach einem 30jährigen Aufenthalte eben daselbst geschrieben wurde, und bisher blos englisch in Purchas *Pilgrimes.* IV Part. Lond. 1625. erschienen ist, wo die hierher gehörige Stelle p. 1307 vorkommt. Beide nennen den Baum, nach dem Tupinamen seiner Frucht Mangaba, in derselben Sprache *Mangabeira.*

Einige genauere Kenntnisse darüber wurden in den bekannteren älteren Werken über die Naturgeschichte von Brasilien von Georg Marggraff (1) und Wilhelm Piso (2) geliefert; beide aus der Zeit, als die Holländer sich dort unter der Anführung des Grafen Johann Moritz von Nassau-Siegen in den Jahren 1637 bis 1644 von Recife aus auszubreiten suchten. Den

(1) *Historia rerum natur. Brasiliae.* Lugd. Bat. 1648. p. 121.
(2) *De medicina brasiliensi.* Lugd. Bat. 1648. p. 76. und 1658. p. 156.

Baum, welchen sie besonders in der Gegend von Olinda kennen lernten, nennen sie ebenso wie die Frucht *Mangabiba.*

An diese in Marggraff und Piso von der *Hancornia speciosa* Gomes vorkommenden Nachrichten reihen sich ergänzend zwei bisher noch unbekannt gebliebene Abbildungen von dem Baum und seiner Frucht aus derselben Zeit an, welche in der hiesigen Königl. Bibliothek aufbewahrt werden. Die erste davon, die Abbildung eines blühenden Mangabeira-Zweiges, kömmt in der großen, mit Ölfarben auf Papier gemalten Sammlung der zur *Fauna* und *Flora Pernambucensis* gehörenden Abbildungen vor, welche von Moritz von Nassau, als er 1652 in brandenburgische Dienste trat, dem Churfürsten Friedrich Wilhelm zum Geschenk gemacht wurde, und befindet sich darin im 4ten Bande S. 203. Die Abbildung von der Frucht hingegen befindet sich in der kleinen, mit Wasser- und Deckfarben gemalten, meistens nur brasilianische zoologische Gegenstände vorstellenden Sammlung, die auf dieselbe Art in die Hände des grofsen Churfürsten kam, worin in einer kleinen darin eingeschobenen, blos mit Wasserfarben gemalten, sehr schönen Sammlung von brasilianischen Früchten die Mangaba in dem nachgereiften efsbaren Zustand (Bd. II. S. 51.), vorgestellt ist. Beide Abbildungen, durch welche nicht unwichtige Zusätze zur Kenntnifs unsers Baums und seiner Frucht geliefert wurden, die aber damals unbenutzt blieben, sind von dem späterhin durch die schönen Radirungen brasilianischer und afrikanischer Ansichten in Plante (1) und Barlaeus (2), so wie in einer noch späteren Zeit seines Lebens, durch sehr viele mit Ölfarben auf Leinwand ausgeführte brasilianische Landschaften sich auszeichnenden holländischen Künstler Frans Post (geb. 1614, gest. 1680), welchen der Graf Moritz von Nassau gleich bei seiner Abreise von Holland, Ende Octobers 1636, mit nach Brasilien nahm, und der sich dort vom Januar 1637 bis Mai 1644 fast ununterbrochen, zuweilen auf kurze Zeit, wie im Juni 1637 und vom Juni bis October 1640, an der Westküste von Afrika, mit seiner Kunst beschäftigte. Neben dieser seiner Hauptbeschäftigung mit der damals noch ganz neuen tropischen Landschafts-

(1) *Mauritiados.* Lib. XII. Lugd. Bat. 1647.

(2) *Res gestae in Brasilia sub Comite Mauritio Nass.* Amstelod. 1647.

malerei fing dieser junge talentvolle haarlemer Künstler, als er den Georg Marggraff im Jahr 1638 in Recife mit der bildlichen Darstellung der wunderbaren Pflanzen und Thiere jenes Landes sich beschäftigen sah, an, sich gleichfalls zu einem naturhistorischen Maler auszubilden; daher ihn auch Piso, nachdem er gänzlich mit Marggraff zerfallen war, bei seinen Reisen landeinwärts zum Pflanzenmalen mitzunehmen pflegte, wobei er aber sonderbarerweise Post nie bei Namen, sondern immer nur „den Maler" genannt hat. Nächst Piso muſs man Christian Mentzel, der sich in den Jahren 1661 bis 1664 mit dem Ordnen der Post'schen Abbildungen, um dieselben zur Aufstellung in der Churfürstlichen Bibliothek vorzubereiten, beschäftigte, tadeln, daſs er so wenig bemüht war, den Namen des Malers, der doch damals noch gesund und wohl neben ihm in Haarlem lebte, zu erforschen, was um so mehr auffallen muſs, da Mentzel über 20 Jahre lang mit der Idee umging, den nach Piso und Marggraff die Botanik noch interessirenden Theil der Post'schen brasilianischen Pflanzenabbildungen, und dieser war allerdings nicht geringe, in Kupfer stechen zu lassen; besonders da es Mentzel, der nicht blos genau mit Piso bekannt war, sondern auch mit ihm in einem lebhaften Briefwechsel stand, sehr leicht hätte fallen müssen, den Namen des von ihm mit Recht bewunderten Künstlers zu erfahren, wodurch denn Frans Post's Name schon fast zwei Jahrhunderte denselben ehrenvollen Platz unter den naturhistorischen Malern, wie unter den Landschaftsmalern und Kupferstechern, würde eingenommen haben.

Hr. Müller las auſserdem eine Mittheilung des Hrn. C. Th. v. Siebold: über die Dotterkugeln der Planarien.

Während ich im vorigen Frühjahre (1840) mit der Anatomie und der Entwicklungs-Geschichte der Planarien beschäftigt war, wobei mir die bei Danzig häufig vorkommende *Planaria lactea*, *tentaculata* und *fusca* zu Gebote standen, stieſs ich auf ein höchst merkwürdiges Phänomen, womit ich Sie hiemit in Kürze bekannt machen will, da mir der Gegenstand zu interessant erscheint.

Bekanntlich setzen die Planarien zur Brunstzeit mehrere unverhältniſsmäſsig groſse Eier in einem Zwischenraume von einigen

Tagen ab. Aus jedem einzelnen Eie entwickeln sich mehrere Junge, deren Zahl und Gröfse sehr variirt. Die Gröfse der Jungen richtet sich nach der Zahl der Geschwister, mit denen sie das Ei zugleich verlassen; je mehr Junge sich in der gemeinschaftlichen Eihülle entwickeln, um so kleiner sind die einzelnen Individuen einer solchen Brut, und umgekehrt. Man sollte nun glauben, dafs die braunen Eihüllen der Planarien bald mehr bald weniger Eierkeime enthielten, welche die ihnen beigegebene Dottermasse zur Entwicklung der Brut verbrauchten, wie man es z. B. bei den abgestreiften Eierbälgen von *Hirudo vulgaris* beobachten kann, denn hier läfst sich die Zahl der künftigen Jungen aus der Menge der vorhandenen Keimbläschen voraussehen. Ganz anders verhält sich dies bei *Planaria*. Zerreifst man die Schale eines vor kurzem gelegten Eies, so fliefst der Inhalt derselben als eine milchweifse Masse aus. Diese besteht aus einer zahllosen Menge kleiner von einer farblosen Feuchtigkeit umgebener Dotterkugeln; nirgends konnte ich bis jetzt eine deutliche Spur von Eierkeimen oder Keimbläschen auffinden, erst nach längerer Zeit, nach einigen Wochen, lassen sich in den Eiern verschiedene Centralpunkte erkennen, um welche sich zur Ernährung und Bildung des Embryo Dotterkugeln gruppiren.

Sehr auffallend war es mir, dafs die einzelnen Körperchen, welche ich als Dotterkugeln ansehen mufste, sich nicht, wie bei anderen Thier-Eiern, als Öl- oder Fett-Kugeln zu erkennen gaben, sondern dafs jede einzelne Dotterkugel aus drei verschiedenen Elementartheilen zusammengesetzt war. Die Gestalt der Dotterkugeln ist rundlich, oft auch etwas oval, sie erscheinen bei durchfallendem Lichte farblos, und sind scharf umgränzt. Eine jede Dotterkugel besteht aus einer eiweifsartigen Masse, zwischen welcher eine von dieser verschiedene, äufserst feinkörnige Masse und ein eigenthümliches gröfseres rundes Körperchen eingesenkt liegt. Das ebenerwähnte gröfsere Körperchen nimmt sich wie eine runde einen Kern einschliefsende Zelle aus und erinnert auf den ersten Anblick an das Purkinjesche Keimbläschen. Dafs diese Zelle, welche einen Stich ins Gelbe besitzt, die Bedeutung des Keimbläschens nicht hat, kann ich bestimmt behaupten, denn es streitet nicht allein die zahllose Menge dieser Zellen gegen diese

Annahme (jede Dotterkugel enthielte ja demnach ein Keimbläschen), sondern auch der Umstand, dafs bei der Entwicklung der Jungen die gelblichen Zellen in den Embryonen wieder zu erkennen sind. Man kann sich bei genauerer Betrachtung der Embryonen deutlich überzeugen, dafs dieselben aus dem Zusammenschmelzen mehrerer Dotterkugeln hervorgehen, denn sie bestehen in ihrer frühsten Zeit aus einer gröfseren Kugel, in welcher die eiweifsartige Masse, die feinkörnige Masse und die gelblichen Zellen wieder zu erkennen sind. Erst wenn eine solche Kugel gröfser geworden ist, und noch mehr Dotterkugeln in sich aufgenommen hat (was man besonders an der vermehrten Anzahl der gelblichen Zellen wahrnimmt), dann läfst sich eine in der Kugel durch eigenthümliche Organisation von der übrigen Masse abgegränzte Stelle unterscheiden und als contractiler Schlundkopf erkennen. Zu gleicher Zeit nimmt die ganze Oberfläche der Kugel das Ansehen einer Epidermis an, auf welcher sich leise Flimmerbewegungen entdecken lassen. Von jetzt ab kann das Wachsen und die weitere Ausbildung des Embryo gewifs nicht anders vor sich gehen, als durch directes von dem Schlundkopfe bewirktes Verschlucken der noch übrigen in der gemeinschaftlichen Eihülle befindlichen Dotterkugeln.

Was nun mein Erstaunen noch ganz besonders erregte, waren die eigenthümlichen Lebensäufserungen, welche jede einzelne Dotterkugel der frisch gelegten Planarien-Eier von sich gab. Betrachtete ich nämlich diese Dotterkugeln, kurz nachdem ich sie aus dem Eie genommen hatte, unter dem Mikroskope, so konnte ick eine Art ziemlich lebhafter peristaltischer und antiperistaltischer Bewegung an ihnen wahrnehmen, wodurch die Bestandtheile einer jeden Dotterkugel unaufhörlich hin und her geschoben wurden. Es dauern diese wechselnden Zusammenziehungen und Ausdehnungen der Dotterkugeln viele Stunden lang fort (es versteht sich von selbst, dafs ich die Verdunstung der Feuchtigkeit, welche die Dotterkugeln auf dem Objectträger umgab, verhindern mufste, was ich durch ein mittelst Kautschuck-Kügelchen lose darüber gedecktes Glasscheibchen bewirkte). Verdünnt man die aus dem Eie der Planarien erhaltene Feuchtigkeit mit Wasser, so hören die vorhin erwähnten Bewegungen der Dotterkugeln sogleich auf, in-

dem letztere Wasser aufsaugen, sich blähen, und dann mit einem Male, nach Art einer Seifenblase, platzen, wobei die eiweifsartige Masse sich schnell in der sie umgebenden Feuchtigkeit auflöst und unter dem Auge des Beobachters verschwindet, während die feinkörnige Masse und die gelbliche Zelle frei wird. Bei einem solchen Platzen der Dotterkugeln habe ich niemals eine Hülle oder Haut, welche die Dotterkugeln umschlofs, zurückbleiben sehen.

Was soll man nun zu jenen Bewegungen der Dotterkugeln sagen? Von Muskelfasern kann hier natürlich nicht die Rede sein. Wir werden diese Erscheinung, wie die Bewegungen der Flimmerorgane, als ein Urphänomen betrachten müssen, und es dürfte sich wohl der Mühe verlohnen, zu untersuchen, ob sich in der übrigen Thierwelt Analoga zu diesem Urphänomen auffinden lassen.

Dann las Hr. Müller einen Nachtrag zu seiner Abhandlung über die Nebenkiemen.

Seit der ersten Mittheilung über die Pseudobranchien hat sich die Zahl der untersuchten Knochenfische bis zu 282 Gattungen vermehrt, worunter 39 ohne Pseudobranchien, und 43, bei denen die Pseudobranchien drüsig und verdeckt sind. Am seltensten fehlen die Pseudobranchien den Acanthopterygiern. Der Verf. hatte sie zur Zeit der ersten Mittheilung über diesen Gegenstand unter 98 Gattungen von Stachelflossern bei 10 vermifst, nämlich bei *Polynemus, Agonus, Mastacemblus, Notacanthus, Ophicephalus, Colisa, Gerres, Chromis, Trypauchen, Platax,* wovon jedoch der gröfste Theil, wie aus erneuerten Untersuchungen folgt, Pseudobranchien hat. *Polynemus* hat freie kiemenartige Nebenkiemen, *Platax* ebenfalls. *Platax scalaris* C. V., *Zeus scalaris* Bl., der früher vom Verf. untersucht worden, besitzt allerdings keine sichtbaren Nebenkiemen, aber dieser Fisch gehört, wie Hr. Heckel gezeigt hat, nicht zu den *Platax*, sondern, als Genus *Pterophyllum* Heck., zu den Chromiden. Alle vom Verf. untersuchten Labyrinthfische oder Fische mit jenen merkwürdigen dem Athmen auf dem Lande bestimmten labyrinthförmigen Nebenkiemen, *Anabas, Trichopus, Spirobranchus, Ophicephalus* haben tief verborgene Pseudobranchien am Gaumen, wahrscheinlich daher auch *Colisa*,

welche wegen Kleinheit des Thiers nicht weiter nachgesehen ist. *Gerres* unter den Maeniden hat dicke, drüsige Pseudobranchien unter der Haut der Kiemenhöhle, und *Chromis* hat sie auch; sie liegen aber sehr tief am Gaumen verdeckt. *Trypauchen* wird, wie andere Gobioiden, *Amblyopus, Apocryptes,* wahrscheinlich eine Spur von freien Nebenkiemen in abortiver Form haben. *Agonus* und *Notacanthus* waren nur in schlecht conservirten Exemplaren untersucht und bedürfen einer Revision. Bei *Mastacemblus* hat sich auch bei wiederholter Untersuchung keine Spur von Nebenkiemen finden lassen. Die Zahl der untersuchten Gattungen der Acanthopterygier ist bis jetzt zu 173 angewachsen, und es haben sich weiter keine Beispiele von fehlenden Nebenkiemen gezeigt. Desto häufiger fehlen sie ganz unter den Weichflossern, unter 97 untersuchten Gattungen derselben bei 34, aufser den schon angezeigten, z. B. bei *Poecilia, Lebias, Polypterus, Osteoglossum, Monopterus* u. a.

An den Pseudobranchien kommt, wie an den wahren Kiemen, ein doppeltes Gefäfssystem vor; an den Kiemen sind es das respiratorische und das ernährende oder Bronchialgefäfssystem, an den Pseudobranchien sind es das Gefäfssystem des Wundernetzes und das ernährende Gefäfssystem, gleichsam *vasa vasorum.* Hier mögen einige Bemerkungen über dies ernährende Gefäfssystem der wahren Kiemen an ihrer Stelle sein. Nach aufsen von der Kiemenarterie und Kiemenvene am Kiemenbogen verlaufen jederseits noch andere Gefäfse, welche sich in die untere Kehlvene ergiefsen. Duverney sah zuerst diese in das Körpervenensystem führenden Adern, und glaubte, dafs aus demselben Capillargefäfssystem der Kiemen Blut in die Aorta und in die Körpervenen gelange. Diese Gefäfse mit ihren Zweigen zu den Kiemenblättern sind von Fohmann und Treviranus für Lymphgefäfse gehalten worden. Hr. Hyrtl hat die genannten Stämme bei gelegentlicher Erwähnung richtig als Bronchialvenen gedeutet. Sie gehen übrigens nicht blofs nach unten in die Kehlvene, sondern auch nach oben aus den Kiemenbogen in die oberen vorderen Körpervenen über, und sie enthalten nach Hrn. Müller Blut. Nach Entleerung der grofsen Kiemengefäfse von ihrem Blute sieht man auf den blafs gewordenen Kiemenblättern am äufseren Rande

der Blätter die mit Blut gefüllten zarten Bronchialvenen der Kiemenblätter herabsteigen, welche die Kiemenvene des Kiemenblatts begleiten, und eben solche liegen auch am inneren Rande der Kiemenblätter. Die ihnen entsprechenden Bronchialarterien der Kiemenblätter kommen nicht von der am Kiemenbogen verlaufenden Kiemenvene, die sonst, wie Hr. Hyrtl sah, arterielle Zweige an die umher liegenden Theile, besonders die Schleimhaut und Knochen des Kiemenbogens giebt, sondern aus der Kiemenvene des Kiemenblättchens. Löst man an einem gut injicirten Kiemenblättchen das respiratoriche Netz mit der Schleimhaut auf einer Seite des Blättchens ab, so sieht man in der Tiefe des Kiemenblatts das nutritive Netz und seine baumartigen arteriellen Zweige, welche mehrere an Zahl in verschiedener Höhe aus der Kiemenvene des Kiemenblatts entspringen.

Das nutritive Netz der Pseudobranchien gleicht dem letzten Gefäſssystem und ist auſserordentlich viel zarter als das groſse Gefäſssystem der Pseudobranchien, welches sich von der Arterie der Nebenkieme durch die Federn in die *arteria ophthalmica magna* fortsetzt. Am leichtesten bringt man das nutritive Gefäſsnetz der Pseudobranchien durch eine feine Injection der Körpervenen beim Hecht zur Anschauung. Man wird dann bemerken, daſs das fiederige Hauptgefäſssystem der drüsigen Pseudobranchie unangefüllt bleibt; dagegen wird man die Pseudobranchie von einem Capillargefäſsnetz mit netzartigen Maschen und baumartiger Vertheilung der Zweige überzogen finden, welches durch einige auf der Pseudobranchie liegende Stämmchen gefüllt wird, die sich auch in den angrenzenden Theilen der Haut der Kiemenhöhle verbreiten. Dieses Netz hängt mit den Venen der angrenzenden Muskeln zusammen, zwischen den Läppchen der Pseudobranchie setzt es sich in die Tiefe fort, in dem Zellgewebe, welches die Lappen oder Federn zu einem Haufen verbindet, als ein *rete interlobulare.* Auch die Federn selbst bekommen feine Zweigelchen. Aus diesem nutritiven Netz wird das Blut in die vorderen subvertebralen Körpervenen geführt. Die arteriösen Zweige des nutritiven Netzes sind wahrscheinlich Zweige der Arterien, welche sich in dem die Pseudobranchie verhüllenden Zellgewebe und in der sie bedeckenden Schleimhautfalte verbreiten.

Auch an den Pseudobranchien mit freier kiemenartiger Form kann man das nutritive Netz durch feine Injection der Körpervenen darstellen. Nach einer solchen feinen Injection durch den gemeinschaftlichen Stamm der Körpervenen einer Seite beim Zander wird die Schleimhaut der Kiemenhöhle roth und auf der Nebenkieme kommen sehr zarte Gefäſschen zum Vorschein, welche Ästchen der venösen Gefäſse der Schleimhaut sind, und sich ganz so verhalten, wie die Bronchialvenen an den wahren Kiemen. Diese sehr zarten Äderchen, welche an der Basis der Nebenkiemen durch Arkaden, wie auch an den Kiemen, zusammen hängen, gehen von der Basis auf die Blättchen der Nebenkiemen und liegen bei den groſsen Venenzweigen der Blätter, welche dem Wundernetze derselben angehören. Beim Zander sah der Verf. mit der Loupe an dem freien gegen die Kiemenhöhle sehenden oder unteren Rande der Federn auf jeder Seite der Wundernetzvene der Feder, eine dicht neben ihr laufende *venula nutritia*, welche sich mit sehr feinen Zweigen, viel feiner als die gefiederten Äste des Wundernetzes auf den Federn verzweigten. Die Zweigelchen verlaufen von dem Rande der Federn ab nach den Seiten in die Zwischenräumchen zwischen den dem Wundernetze angehörenden gröſseren queren Venen, ohne regelmäſsig an diese Zwischenräume gebunden zu sein, indem sie sich sehr fein zerästeln. Auf der angewachsenen Seite der Nebenkieme treten von dem unterliegenden Zellgewebe noch kleine Venenzweigelchen zur Nebenkieme. Die hier beschriebenen *venulae nutritiae* der Nebenkiemen sind wohl diejenigen, welche Hr. Hyrtl sah und für die einzigen Venen der Nebenkiemen hielt, indem er sagte, daſs die Venen der Nebenkieme zur Hohlader gehen.

Das nutritive Netz der Pseudobranchie, verglichen mit dem federigen Gefäſssystem derselben, so zeigt sich ein auffallender Unterschied; jenes ist verhältniſsmäſsig ungemein zart, und daher wenig blutreich; die Gefäſse entsprechen dem Umfange des Organes. Das federige Gefäſssystem ist dagegen auſserordentlich groſs, blutreich und seine groſsen ein- und ausführenden Canäle stehen in keinem Verhältniſs zu dem kleinen Organ, sind daher für einen Zweck berechnet, der über das Organ hinausreicht.

Schon in der ersten Mittheilung wurde die Spritzloch-Nebenkieme der Störe für die Pseudobranchie erklärt, während die Kiemendeckelkieme in der That eine respiratorische Kieme ist. Die Identität der ersteren mit der Pseudobranchie geht nun aus des Verf. Beobachtungen über das Gefäßsystem derselben hervor.

Der Ast der Kiemenarterie zum ersten Kiemenbogen giebt auch die Arterie der Kiemendeckelkieme.

Die Kiemenvene des ersten Kiemenbogens setzt sich nach unten und vorn fort, folgt dem Zungenbein an dessen unterer Seite bis zur Verbindung des Zungenbeins mit dem Suspensorium des Unterkiefers, dann schlägt sie sich um das unterste Glied dieses Suspensoriums nach außen und oben und theilt sich da, wo das zweite und dritte Stück des Suspensoriums knieförmig verbunden sind, an der äußeren Seite dieses Kniees in zwei Äste. Der eine begleitet das unterste Stück vom Suspensorium des Unterkiefers zu den Kiefern und verbreitet sich in den Mundtheilen und ihren Muskeln. Der andere schlägt sich nach einwärts an der unteren Seite eines dicken Muskels, der vom Cranium zu der oberen Portion des Suspensoriums vom Unterkiefer geht, gelangt über dem oberen Kieferapparat rückwärts gegen das Spritzloch und die Spritzloch-Nebenkieme und verzweigt sich ganz darin.

Die Vene der Spritzloch-Nebenkieme geht vorwärts entlang dem Seitenrand der *Basis cranii* und theilt sich in zwei Äste von gleicher Stärke; der eine ist die *Arteria ophthalmica*, welche das Auge von hinten durchbohrt, wo sie abgeht, aber noch einige kleine Orbitalzweige abgiebt. Der andere durchbohrt den Knorpel der *Basis cranii* von unten nach oben, hängt außer der Schädelhöhle mit dem der andern Seite nicht zusammen und versorgt das Gehirn. Zweige dieser Arterie durchbohren die Kopfknorpel, dringen in die Orbita und hängen mit den Orbitalzweigen der *Carotis posterior* zusammen. Letztere kommt von dem Zusammenfluſs der Kiemenvenen an der Wirbelsäule. Folglich ist die Spritzloch-Nebenkieme der Störe einem *rete mirabile caroticum* der Säugethiere zu vergleichen. Man konnte bei dem Mangel der Choroidaldrüse bei den Stören und bei der Gegenwart einer Pseudobranchie irgend eine wesentliche Verschiedenheit in dem Gefäßsystem der Pseudobranchie erwarten, und der Verf. ging

daher mit grofser Spannung an die Untersuchung dieses Systems bei den Stören. Die Pseudobranchie der Störe hat ein näheres Verhältnifs zum Auge und Gehirn, die Pseudobranchie der Knochenfische blofs zum Auge; erstere ist ein *rete mirabile caroticum*, die letztere ein *rete mirabile opthalmicum* der Ciliararterien.

In Betreff der Vergleichung der Knochenfische, Sturionen und übrigen Knorpelfische, zeigt sich jetzt als unstatthaft, die Pseudobranchie der Knochenfische als Analogon der ersten halben Kieme der Plagiostomen anzusehen, wie es bisher allgemein geschehen ist. Dieser Kieme ist vielmehr nur die Kiemendeckel-Kieme der Sturionen zu vergleichen. Dieser Umstand ist für die Stellung der Störe im System wichtig, zeigt ihre Verwandtschaft mit den Plagiostomen und ihre Entfernung von den Knochenfischen an, von denen kein einziger eine wahre respiratorische Kiemendeckel-Kieme hat. Durch den Besitz der Pseudobranchie am Spritzloch participiren die Störe nicht allein an den Eigenschaften der Knochenfische. Denn wie gezeigt werden soll, haben auch die Plagiostomen die Pseudobranchie der Störe, ja die Vertheilung der Blutgefäfse an der Pseudobranchie stimmt bei den Stören und Plagiostomen ganz überein und unterscheidet sich in gleicher Weise von der bei den Knochenfischen gewöhnlichen Anordnung (*).

Die zu den Sturionen gehörige Gattung *Scaphirhynchus* Heck. hat nur ein Rudiment von Kiemendeckel-Kieme mit 20 Falten. Die Spritzlöcher fehlen und mit ihnen die Pseudobranchien. Vor der oberen Insertion des ersten Kiemenbogens befindet sich zwar eine tiefe Grube, wo bei den Stören das Spritzloch abgeht. Die vordere Wand dieser Grube ist aber ohne kiemenartige Falten.

Die Pseudobranchien der Plagiostomen liegen an derselben Stelle wie bei den Stören, nämlich am vorderen Umfange des Spritzlochs oder an der daselbst befindlichen Klappe. Die Schleimhaut der Spritzlochhöhle bildet hier eine Reihe senkrechter kiemenartiger Falten, von ähnlicher Beschaffenheit, wie bei den Stören. Ob dieses Organ bei erwachsenen Haien und

(*) Die Störe und Plagiostomen theilen auch die Communication des Herzbeutels mit der Bauchhöhle und die mehrfachen Klappenreihen im Bulbus der *arteria branchialis*, wovon nichts ähnliches bei Knochenfischen vorkömmt.



Rochen von älteren Beobachtern bemerkt ist, ist zweifelhaft. Bei Monro tab. VII. ist eine Andeutung davon als Zacken der Spritzlochklappe in einer Abbildung von einem Rochen zu sehen. Bei den Embryonen von *Acanthias vulgaris* hat es Hr. Leuckart als einen Kamm von Zacken beschrieben und abgebildet; von ihnen gehen die von den Herren Rathke und Leuckart beobachteten embryonischen äufseren Kiemenfäden der Spritzlöcher aus. Bei den erwachsenen *Scillium, Pristiurus, Mustelus, Galeus, Hexanchus, Heptanchus, Acanthias, Spinax, Centrophorus, Centrina, Squatina, Torpedo, Raja,* sind diese kammartigen Fältchen immer sehr deutlich, und wenn man sie wegen Enge des Spritzlochs nicht sogleich sieht, so erkennt man sie bald nach dem Aufschneiden desselben, wie bei *Mustelus, Galeus, Hexanchus, Heptanchus.* Zuweilen liegen sie sehr oberflächlich, wie bei *Squatina,* wo sie Franzen vorstellen, oft tiefer in der Spritzlochhöhle. Man darf die Pseudobranchie der *Torpedo* nicht mit dem Kranz von Papillen des Spritzlochs verwechseln. An den ausgebildeten Pseudobranchien der meisten Haien, der Rochen und Zitterrochen, haben die kiemenartigen Falten auch feine Querfältchen. Bei *Squatina* fehlen letztere und die Franzen sind nur am Rande eingeschnitten. In einigen Fällen ist die Pseudobranchie ganz ungemein grofs, sowohl was die Länge der Falten als die Zahl derselben betrifft, wie bei der Gattung *Hexanchus*, obgleich hier die äufseren Löcher der Spritzlochhöhle klein sind.

Aus Hrn. Müller's Untersuchung über das Gefäfssystem dieses Organes ergiebt sich mit völliger Sicherheit, dafs es eine Pseudobranchie ist und sich in allen Beziehungen der Pseudobranchie der Störe gleich verhält. Die sehr starke Arterie des kleinen Organes entspringt aus dem mittleren Theil der vorderen halben Kieme, wendet sich von der Kieme ab vorwärts aufwärts über das Unterkiefergelenk zum Spritzloch, und liegt in der Nähe des Spritzlochs oberflächlich, so gelangt sie zur äufseren Seite des Spritzlochs und vertheilt sich dann an die Blätter des Kammes auf die gewöhnliche Weise. Die Vene entspringt aus den Falten und ist die Fortsetzung der Arterie, eine *vena arteriosa.* Sie steigt gegen den Gaumen herab und vertheilt sich von hier am Kopf, Gehirn und Auge, so dafs Zweige in die Augenmuskeln und vorderen

Theile des Kopfes, eine gröfsere Arterie ins Auge selbst, ein anderer gröfserer Zweig in den Schädel eindringt. So wurden diese Gefäfse bei den Dornhaien (*Centrophorus granulosus*) gefunden. Nach Injection des Arterienstammes zur Spritzloch-Nebenkieme mit Quecksilber füllten sich die Äste zu dieser und zugleich die rückführenden Zweige, der aus ihnen entstehende Stamm der *carotis anterior*, das ganze System der Hirnarterien, und durch diese wieder das Gefäfssystem der Pseudobranchie auf der anderen Körperseite bis zur ersten Kiemenvene, ja sogar wegen des Zusammenhanges der Kiemenvenen die Körperarterien bis zum Darm. Das Hirn der Haien erhält zwei vordere und zwei hintere Carotiden; die vorderen kommen von den eben erwähnten Stämmen, welche durch die Pseudobranchie durchgehen und sich theils aufser der Schädelhöhle, theils im Schädel selbst verzweigen. Der Hirnast dringt durch das *foramen opticum* in die Schädelhöhle und verbindet sich darin mit der hinteren Hirnarterie.

Die beiden hinteren Hirnarterien kommen von den *venae branchiales communes*, nahe dem ersten inneren Kiemenloch, gehen convergirend vorwärts und vereinigen sich gerade in der Mittellinie der *basis cranii*, wo sich die Öffnung für ihren Eintritt in dem Schädel befindet. Durch ihren Zusammenflufs entsteht ein unpaarer in einem Knorpelcanal verlaufender Stamm, der sich, in der Schädelhöhle angelangt, wieder theilt, jeder Ast verbindet sich mit der *carotis interna anterior* vom Gefäfssystem der Pseudobranchie. Aus diesen Arterien enstehen dann die Zweige für das Hirn und Rückenmark. Daher füllt sich nach Injection des Gefäfssystems der Pseudobranchie durch den Schädel hindurch auch jede *carotis posterior* oder die vorderen Schenkel des *circulus cephalicus*. Man kann sich die durch das *foramen opticum* gehende Arterie auch aus den Hirnarterien abgehend und nach aufsen tretend vorstellen, um sich nach der Verbindung mit der *vena arteriosa* der Pseudobranchie am Kopf und Auge zu verzweigen.

Bei den Rochen verhält sich das Gefäfssystem der Pseudobranchie ganz so wie bei den Haien: der fragliche Gefäfsstamm kommt wieder von der ersten wahren Kiemenvene, und zwar aus ihrem mittleren Theil, verläfst sogleich diese Halbkieme, um sich zur Pseudobranchie am Spritzloch zu begeben, geht verzweigt

durch sie hindurch, sammelt sich wieder zum Stamm und verzweigt sich in das Hirn, das Auge und die umherliegenden Theile. Die *carotis cerebralis posterior* schliefst aber keinen *circulus cephalicus*, sondern dringt jederseits allein ein, und zwar nicht durch die Schädelbasis selbst (wie bei den Haien), sondern durch die Basis des vorderen breiten Theils des Rückgraths, in geringer Entfernung vom Hinterhauptsgelenk, so dafs sie einer Wirbelarterie gleicht. Monro hat diefs Gefäfs auf seiner ersten Tafel abgebildet, so wie auch eine aus dem Kiemenvenenzirkel am ersten inneren Kiemenloch oder aus dem Anfang der *vena branchialis communis* abgehende *carotis externa*, die an der Seitenwand des Schädels vorwärts geht und sich an der unteren Seite der Schnautze und in die Nase verzweigt. Das Hirn der Rochen bekömmt sein Blut, wie bei den Haien, von vier Stellen durch das *foramen opticum* aus den beiden vorderen Carotiden, welche dem Gefäfssystem der Pseudobranchie angehören, und durch die beiden hinteren Carotiden. Beiderlei Gefäfse verbinden sich an den Seiten des Gehirnes und in der Mitte seiner Basis, und nach hinten geht die Spinalarterie ab. Das Gefäfssystem der Pseudobranchien der Störe, Haien und Rochen, und seine mit dem Auge und Hirn zusammenhängenden Zweige sind bisher unbekannt geblieben.

Die Familie der *Carchariae* unter den Haien hat keine Spritzlöcher. Der Verf. kam deswegen auf die Vermuthung, dafs diese Thiere bedeckte Pseudobranchien besitzen, und hat sie auf folgende Weise gefunden. Bei diesen Haien findet sich im Munde nach aufsen vom oberen Ende des ersten Kiemenbogens eine blinde Vertiefung, welche den Canal zum Spritzloch der übrigen Haien vorstellt. Wenn man diesem blinden Gange bis an sein Ende folgt und ihn von aufsen durch Wegnahme des Fleisches blofslegt, so findet sich die Pseudobranchie, die in diesem Fall sehr einfach ist. Sie liegt beim *Carcharias glaucus* vor und auf dem Quadratbein über dem Ende jenes Ganges, aber nicht in der Höhle selbst, und also freivorragend, sondern abseits völlig verdeckt im Zellgewebe. Die Arterie der kleinen Pseudobranchie ist ungemein grofs, kömmt vom mittleren Theil der vordersten halben Kieme, geht über dem Unterkiefergelenk gegen die vordere Seite des Quadratbeins, verwandelt sich dann in einen Kamm von 6 bis 7 starken neben ein-

ander liegenden Arterien, welche sich am Ende umbiegen und sich in eine darunter liegende ähnliche zweite Reihe von Canälen verwandeln, aus deren Vereinigung der Stamm der Arterie sich von neuem zusammensetzt. In diesem Fall bildet die Pseudobranchie ein höchst einfaches Wundernetz, so einfach, dafs man von dem eintretenden Arterienstamm das ganze *rete* und den austretenden Stamm aufblasen oder mit Quecksilber füllen kann. Hier liegt die Bedeutung des Organes als *rete mirabile* durch seine Einfachheit zu Tage. Die Fortsetzung des Gefäfses durch das Organ ist so augenscheinlich und grofs, dafs man den austretenden Stamm hier nicht einmal *vena arteriosa* nennen kann, es ist dieselbe fortgesetzte Arterie nämlich die *carotis anterior*. Diese geht über dem Gaumenfortsatz des Schädels vorwärts und bildet hier ein zweites Wundernetz durch viele Windungen; aus dem letzteren entspringt die *arteria ophthalmica ciliaris*, Zweige für die Augenmuskeln und den Kopf und die vordere Hirnarterie.

Bei den Hammerfischen ohne Spritzlöcher kommen ebenfalls verdeckte Pseudobranchien im Fleisch an derselben Stelle vor und sie haben auch das gewundene Wundernetz jederseits der *basis cranii*. Das letztgenannte Gewinde kommt auch bei einem Hai vor, der gar keine Pseudobranchien hat, *Lamna cornubica*, wo es der Verf. schon früher angezeigt.

Dafs die Pseudobranchie der Plagiostomen in keinem engen Zusammenhange mit dem Spritzloch stehe, war schon an den verdeckten Pseudobranchien der *Carcharias* und Hammerfische sichtbar; wird aber noch deutlicher durch die entgegengesetzte Thatsache, dafs die Pseudobranchie bei einigen Plagiostomen völlig fehlt, obgleich sie ein grofses Spritzloch haben. Dies sind die Scymnen.

Bei *Scymnus lichia* findet sich an der gewöhnlichen Stelle im Spritzloch, nämlich an der vorderen Wand desselben, keine Spur von kiemenartigen Blättchen. Löst man die Haut an der vorderen Wand des Spritzlochs vorsichtig ab, so kommt man auf den gewöhnlichen Gefäfsstamm, die aus der Kiemenvene der vorderen halben Kieme entspringende grofse Arterie; sie nimmt ihren Weg über das Quadratbein zum Spritzloch, als wenn sie zu einer Pseudobranchie gehen wollte, macht aber an der Stelle, wo diese liegen

sollte, nämlich an der vorderen Wand des Spritzlochs, nur eine Doppelschlinge, und geht aus dieser wieder abwärts zum Gaumen, wo sie sich als *carotis anterior* vertheilt, so daſs Auge und Gehirn von ihr versehen werden.

Auch bei den Lamnen fehlen die Pseudobranchien ganz. Bei diesen Haien sind die oberen Öffnungen der Spritzlöcher auſserordentlich klein; in der Spritzlochhöhle zeigt sich keine Spur einer Nebenkieme; die *carotis anterior* geht aber von der ersten Halbkieme über das Unterkiefergelenk direct und ohne Schlingen und Pseudobranchie zur Augenhöhle, wo sie ein gewundenes Wundernetz bildet. Dies Gewinde haben auch die *Alopias*. Es entspricht dem gewundenen Wundernetz, welches bei den *Carcharias* noch auſser der im Fleisch liegenden Pseudobranchie vorhanden ist.

Auch bei den *Myliobatis*, *Trygon* und *Taeniura* wurden keine Pseudobranchien vorgefunden; die *Rhinobatus* haben nur eine Spur davon an der vorderen Wand des Spritzlochs, und bei den *Syrrhina* und *Pristis* kann man als letzten Rest derselben die sehr kleinen und selbst schwer wahrzunehmenden Zacken am Rande der Spritzlochklappe ansehen.

Bei einigen Haien verlängern sich die Pseudobranchien im Foetuszustande in Fäden, wie die wahren Kiemen. Solche Spritzlochfäden sind bisjetzt bei den Gattungen *Mustelus* von Hrn. Rathke und *Acanthias* (*A. vulgaris*) von Hrn. Leuckart beobachtet worden. Der Verf. hat sie auch bei der Gattung *Spinax Bonap* (*Sp. niger*) gesehen. Hr. Leuckart bemerkt mit Recht, daſs sie viel früher als die äuſseren Kiemen der Kiemenspalten verschwinden, und leicht sieht man bei Embryonen, welche noch sehr lange fadenartige Kiemenfäden besitzen, nur einige Falten der Pseudobranchie in Fäden verlängert.

Diese Kiemenfäden des Spritzlochs fehlen bei den Embryonen derjenigen Gattungen, die keine Pseudobranchie haben, bei den Scymnen, wie der Verf. bei Embryonen von *Scymnus lichia* von 3 Zoll Länge mit sehr langen Kiemenfäden der Kiemenspalten sahe. Dagegen kann man nicht umgekehrt behaupten, daſs die Plagiostomen mit Pseudobranchien constant fadenartige Verlängerungen derselben, nach auſsen, oder Spitzlochfäden besitzen. Solche

sind bis jetzt noch bei keinem Rochenfoetus beobachtet und sie fehlten bei einem Embryo von *Torpedo* von $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge, mit grofsen Kiemenfäden der Kiemenspalten, den Hr. Leuckart beschrieb und abbildete. Die Wiederholung der Verlängerung in Fäden bei den wahren und falschen Foetuskiemen ist eine Parallele zu der Wiederholung der blätterigen Form bei den wahren und falschen permanenten Kiemen. So wenig die blätterige Bildung und die Berührung des Wassers ein Beweis für die Athemfunction der Pseudobranchien ist, so wenig kann man die fadenartigen Verlängerungen der Pseudobranchien bei den Haien als einen Beweis ihrer Athemfunction ansehen. Haben wir doch gesehen, dafs auch die Pseudobranchien einer ganzen Familie der *Carchariae*, umfassend die *Carcharias* und Hammerfische, ganz im Fleisch verborgen liegen. Ein anderes ist es mit den fadenartigen Verlängerungen der eigentlichen Kiemen der Embryonen. Indessen ist auch hier die Athemfunction nicht erwiesen. Die eierlegenden Scyllien und Rochen (*Raja*) haben im Foetuszustande auch Kiemenfäden, obgleich die Embryonen in hornigen Schalen eingeschlossen sind. Home behauptet zwar, dafs das Seewasser durch Schlitze Zugang habe. Cuvier bemerkt indefs, dafs diese Schlitze durch ein Häutchen geschlossen sind. Unter diesen Umständen ist die Ansicht von Hrn. J. Davy nicht unwahrscheinlich, dafs diese Fäden zugleich zur Absorption von Nahrungsstoffen dienen. Dazu können natürlich die Fäden der Pseudobranchien eben so gut wie die der wahren Kiemen dienen. Die Embryonen der Plagiostomen, welche im Uterus ausgebrütet werden, saugen, mag es nun durch den Dottersack oder die Kiemenfäden geschehen, einen grofsen Theil Nahrungsstoffe von aufsen ein. Denn vor dem Erscheinen des Embryo wog das Ei eines *Torpedo* nach Hrn. Davy's Versuchen 182 Gran, nach dem Erscheinen des Embryo 177 Gran; das Gewicht eines reifen Foetus beträgt beinahe das Dreifache, nämlich 479 Gran.

Die Spritzlöcher der Plagiostomen besitzen bei mehreren Gattungen einen eigenthümlichen, bisher noch nicht gesehenen Seitencanal, welcher von der inneren Wand des Spritzlochcanals mit einer kleinen Öffnung abgeht und quer gegen die Seitenwand des Schädels gerichtet ist. Sein Ende ist blind, erweitert und liegt hart auf der Seitenwand des Schädels auf, oberhalb des Gelenks

für das Quadratbein und an der Stelle, wo in der Substanz des Schädelknorpels das Labyrinth gelegen ist. Diesen von der Schleimhaut ausgekleideten Canal sah der Verf. in den Gattungen *Scyllium, Pristiurus, Mustelus, Galeus, Rhinobatus* und *Syrrhina*; bei vielen anderen Gattungen von Haien und Rochen nicht. Der Canal mufs die Schallwellen des Wassers direct auf die Schädelknorpel leiten.

Die Chimaeren haben keine Spritzlöcher und keine Pseudobranchien. Die vorderste halbe Kieme giebt eine Kiemenvene, welche jederseits weit von derjenigen der anderen Seite in die Schädelhöhle eindringt, so dafs kein *circulus cephalicus* aufserhalb des Schädels geschlossen wird. Die folgende Vene des ersten Kiemenbogens schliefst sich den weiter folgenden an, welche für den Zusammenflufs zur Aorta bestimmt sind, und von ihr geht eine Arterie in umgekehrter Richtung nach vorn ab, welche von unten durch eine Öffnung in der Seitenleiste des Kopfknorpels direct in die Augenhöhle eindringt.

Die Nerven der Pseudobranchien sind bei den Knochenfischen und Knorpelfischen von den Nerven der wahren Kiemen verschieden. Die letzteren kommen vom *nervus glossopharyngens* und *vagus*, die Nerven der Pseudobranchien aber vom *nervus trigeminus*. Bei den Plagiostomen sind sie am leichtesten zu untersuchen, z. B. bei grofsen Rochen. Ein feiner Zweig vom Trigeminus, welcher auch der Schleimhaut des Spritzlochs Äste abgiebt, vertheilt sich sehr regelmäfsig in die Federn der Pseudobranchie, so dafs jede Feder einen Ast erhält. Auch bei den Knochenfischen kommen die Nervenzweige zur Pseudobranchie vom Kiemendeckelast des *nervus trigeminus*. Dagegen erhält die wahre respiratorische Nebenkieme oder erste Halbkieme der Plagiostomen ihre Nerven vom *nervus glossopharyngens*.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

H. R. Göppert, *die Gattungen der fossilen Pflanzen verglichen mit denen der Jetztwelt und durch Abbildungen erläutert.* Lief. 1. 2. Bonn 1841. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Breslau, 3. Febr. d. J.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London for 1840. Part 2. London 1840. 4.

Proceedings of the Royal Society 1840. No. 45. (London) 8. 2 Expl.

The Royal Society. 30. Nov. 1840. (List of the Members.) (London) 4. 2 Expl.

Address of the Marquis of Northampton, the President, read at the anniversary meeting of the Royal Society, on Monday Nov. 30, 1840. London 1840. 8.

J. W. Lubbock, *Note on the calculation of the distance of a Comet from the Earth.* London 1840. 8.

W. Bowman, *on the minute structure and movements of voluntary Muscle.* London 1840. 4.

M. Barry, *Researches in Embryology.* (3d Series:) *a contribution to the physiology of Cells.* London 1840. 4.

The historical Society of Science. (Laws and Members. London) 8. 17 Expl.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* N. 414. Altona 1841. Febr. 4. 4.

Kunstblatt (zum Morgenblatt) 1841. No. 5. 6. Stuttg. u. Tüb. 4.

Annales des Mines. 3me Série. Tome 17. (3me Livraison de 1840.) Paris, Mai - Juin. 8.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. 1840. 2. Semestre. No. 26. 28. Déc. 1841. 1. Semestre. Tome 12. N. 1. 2. 4. et 11. Janv. Paris. 4.

E. J. Schmidt, *Beiträge zur Statistik der Markgrafschaft Mähren und des damit verbundenen K. K. Antheiles des Herzogthumes Schlesien.* Brünn 1840. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Brünn, 15. Sept. v. J.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livr. 9. 10. Paris 1840. 8.

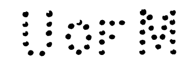
C. F. Gaufs, *dioptrische Untersuchungen.* Götting. 1841. 4.

Brennecke, *Mémoire relatif à la théorie des nombres. Loi réciproque.* Paris 1840. 4.

15. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Heinr. Rose las über die Gährungsfähigkeit der Zuckerarten.

Zwischen der Gährungsfähigkeit des Rohrzuckers und des Traubenzuckers findet ein bedeutender Unterschied statt, den man

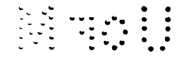


bis jetzt ganz übersehen zu haben scheint; wenigstens wird in keinem chemischen und technischen Lehrbuche desselben Erwähnung gethan. Die Auflösung des Traubenzuckers gebraucht nämlich, um in die geistige Gährung übergehen zu können, nur eine sehr geringe Menge von Ferment, die des Rohrzuckers hingegen eine sehr bedeutende. Hat man gleiche Mengen von Rohrzucker und von Traubenzucker in gleichen Mengen von destillirtem Wasser aufgelöst, so gehört wenigstens eine achtmal gröfsere Menge von demselben Ferment dazu, um die Auflösung des Rohrzuckers in die geistige Gährung zu versetzen, als nöthig ist, um in der des Traubenzuckers dieselbe Veränderung hervorzubringen.

Durch die Einwirkung der gröfseren Menge von Ferment wird der Rohrzucker in Traubenzucker verwandelt, und dieser scheint daher von allen Substanzen allein nur die Fähigkeit zu haben, durch Ferment in Kohlensäure und in Alkohol zu zerfallen.

Setzt man die Auflösung von Rohrzucker in Gährung, und unterbricht dieselbe lange bevor sie vollendet ist durch Hinzufügung einer bedeutenden Menge von starkem Alkohol, so findet man, dafs der durch die Gährung noch unzersetzte Theil des Zuckers in Traubenzucker verwandelt ist.

Die Gährungsfähigkeit des Rohrzuckers beruht also auf denselben Gründen, aus welchen Stärkmehl, viele Gummiarten und Milchzucker unter gewissen Umständen der geistigen Gährung unterworfen werden können. Sie verwandeln sich erst durch den Einflufs verschiedener Stoffe in Traubenzucker. Aber von allen Pflanzenstoffen, welche in Traubenzucker verwandelt werden können, ist unstreitig wohl der Rohrzucker der, bei dem diese Umwandlung am leichtesten und schnellsten geschieht. Deshalb wird die geistige Gährung durch ihn so leicht bedingt, dafs man ihn zu den gährungsfähigen Zuckerarten gerechnet hat. Er kann indessen auf den Namen einer Substanz, die in die geistige Gährung übergehen kann, nicht mehr Anspruch machen, wie Stärkmehl, mehrere Gummiarten und Milchzucker.



18. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Böckh legte im Namen der für die Herausgabe der Werke Friedrichs II. ernannten Commission den zweiten Bericht derselben vor, welchen, nachdem er vorgelesen war, die Akademie genehmigte.

Hr. Zumpt las den zweiten Theil seiner Abhandlung über den Stand der Bevölkerung und die Volksvermehrung im Alterthum, der sich mit Italien, bis einschliefslich August, beschäftigte.

Italien hatte die stärkste eingeborne Bevölkerung um das Jahr vor Chr. 366, zur Zeit, als Rom nach Beilegung seiner ständi schen Spaltung zur Einheit gelangt war und zu erobern begann. Die Volksvermehrung in Rom und Latium während der hundert Jahre, in denen das übrige Italien Rom unterworfen wurde, war ungemein stark, wie sich aus der Stiftung der Colonien ergiebt. Der erste Punische Krieg, der längste und blutigste der alten Geschichte, schadete der Bevölkerung Italien sehr, aber die Einbufse konnte noch verwunden werden. Vierzehn Jahre nach der Beendigung desselben, im Jahre vor Chr. 228, bestand die Kriegsmacht des römischen Italiens aus 800,000 wehrhaften Männern, was, mit Berücksichtigung der Schwierigkeit einer solchen Abschätzung, für diesen Theil Italiens auf eine Gesammtbevölkerung schliefsen läfst, die der heutigen an Kopfzahl wenigstens nicht nachstand, ihr aber an Wehrhaftigkeit bei weitem überlegen war.

Dieser Stand der Bevölkerung dient den Autoren späterer Zeit zum schmerzlichen Maafsstabe verlorner Blüthe, indem sie dabei weniger auf Kopfzahl, als auf Kraft der freien, ansässigen und eingebornen Bevölkerung Rücksicht nehmen. Hr. Zumpt beweist, dafs eine Verminderung in dieser Hinsicht eintrat; der Grund ist zunächst der verderbliche zweite Punische Krieg, durch den der mittlere Bürgerstand tief angegriffen wurde, alsdann der Griechische Luxus. Rom hielt seine Bürgerliste nur durch Aufnahme von Latinen und noch mehr durch Freilassung von Sklaven aufrecht. Patriotische Männer nach der Mitte des zweiten Jahrhunderts vor Chr. erkannten die Gründe des Übels. Die



Ackergesetze der Gracchen und des älteren Drusus waren sehr wirksam und regenerirten, so viel möglich, den Römischen Mittelstand. Abermals störten zwei heftige und blutige Kriege, der Marsische und der Marianische, die Volksvermehrung des Mutterlandes Italien. Die Erhöhung der Bürgerliste, die im Jahre 70 vor Chr. durch die Aufnahme der Italiker bis über 900,000 stieg, verhüllt nur scheinbar den inneren Schaden. Cäsar entdeckte Menschenmangel und wirkte ihm, nach dem Grundsatz der Vorfahren, durch Ansiedelung der ausgedienten Soldaten und der Proletarier eifrig entgegen. Der Erfolg seiner Bemühungen wurde wieder durch die Bürgerkriege der Triumvirn vereitelt, während zugleich die Bürgerliste durch Fremde und Freilassungen ohne Maafs und Ziel vermehrt wurde. Augustus fand im Jahr 28 vor Chr. über 4 Millionen Römische Bürger, d. h. aber im ganzen Imperium zerstreut. Ungeachtet dieser blendenden Erhöhung der Zahl bemerkten er und die Autoren seiner Zeit Menschenmangel und Abnahme der constanten Volksvermehrung, wobei die Sklavenzufuhr ein noch nicht genugsam erwogener Factor der Bevölkerung ist. Augustus nahm mit dem beharrlichsten Eifer die Bemühungen Cäsars wieder auf. Kein Regent ist mit solchen Geldopfern für Ansiedelungen thätig gewesen; aber die Art, wie er es that, beweist klärlich das Vorhandensein eines verbreiteten Übels. Augustus that noch mehr. Um der Ehescheu und dem Kindermangel entgegegenzuwirken, ersann er gesetzliche Bestimmungen, wodurch Ehelosigkeit und Kinderlosigkeit bei Römischen Bürgern mit Entziehung pecuniärer Vortheile gestraft wurden. Aber das Leben der Neugebornen durch Beschränkung der väterlichen Gewalt zu sichern fiel ihm nicht bei, weil die Religion ihn nicht unterstützte. Augustus bewirkte viel, er hinderte den raschen Fortschritt des Übels, aber er starb nicht ohne die Ahnung, dafs seine Bemühungen doch keinen bleibenden Erfolg haben würden.

Hr. Ehrenberg berichtete der Akademie über sehr ausgedehnte und wichtige Arbeiten des Hrn. Dr. Werneck, eines vielbeschäftigten und schon höher bejahrten praktischen Arztes in Salzburg, die mikroskopischen Organismen

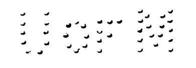


der dortigen Umgegend betreffend, und legte sieben grofse Foliotafeln voll zahlreicher, sehr sauberer Zeichnungen desselben, sammt deren schriftlichen Erläuterungen, vor.

Die ähnlichen Untersuchungen des Referenten, welche seit 1830 der Akademie übergeben worden und seit zwei Jahren in einem übersichtlichen Werke zusammengefafst sind, blieben, so mannigfacher Theilnahme sie sich auch erfreuten und so scharf sie auch in allen Hauptsachen durch vielfache Wiederholung der Beobachtungen und durch die Präparate der Objecte selbst wissenschaftlich belegt und befestigt waren, doch bei mehreren, nur durch vereinzelte Untersuchungen und zu einseitig mit solchen Gegenständen bekannten, Beobachtern nicht ohne Widerspruch in sehr wesentlichen Dingen, so dafs, ganz abgesehen von der fort und fort behaupteten Urzeugung, sogar die gröbsten Structurverhältnisse, z. B. die ersten Wege der Stoffaufnahme und Ernährung, zu ganz entgegengesetzten Meinungen Veranlassung gaben, wie denn die Herren Dujardin und Peltier in Paris, Meyen in Berlin, Rymer Jones in London und andere, indem sie die Anwesenheit eines Darmes läugneten, sich andere sonderbare, zum Theil mystische Vorstellungen über den Bau dieser Körperchen machten, welche wieder in die früheren chaotischen Ansichten zurückgingen, aus denen der Gegenstand eben emporzutreten schien. Die holländische Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem fand sich denn auch hierdurch 1840 veranlafst, eine Preisaufgabe für 1841 auszustellen, worin die Bestätigung jener Beobachtungen des Referenten verlangt wurde.

Es erscheint daher wohl im wissenschaftlichen Interesse, öffentlich darzulegen, wie ein neuer gründlicher Beobachter darüber urtheilt, welcher im bedächtigeren Lebensalter, ohne sichtliche Nebenabsicht, auch keinen Preis suchend, durch überaus saubere und offenbar sehr mühsame, zahlreiche Zeichnungen, von denen die vielen hier vorliegenden, wie er meldet, nur ein Theil sind, sein mehrjähriges hingebendes und tiefes Studium dieser Gegenstände aufser Zweifel stellt.

Hr. Dr. Werneck hat, den vorliegenden schönen Zeichnungen und Erläuterungen zufolge, nicht blofs bei den Räderthieren (*Rotatoria*), sondern auch bei den viel feineren Magenthieren



(*Polygastrica*), die organischen Systeme des gröfseren Thierkörpers mit gleicher Vollständigkeit, wie es dem Referenten gelungen war, erkannt und detaillirt gezeichnet und beschrieben. Viele seiner Darstellungen betreffen dieselben vom Ref. früher der Akademie vorgelegten Körperchen, und sind so übereinstimmend, dafs, da sie, was sehr zweckmäfsig eingerichtet ist, der Vergleichung halber bei derselben Vergröfserung wie jene früheren gezeichnet sind, man sie geradehin für Copieen halten könnte. Dennoch bemerkt die aufmerksame Vergleichung bald, dafs es nur treue Nachbildungen der gleichen Natur sind und dafs im Detail gar mancherlei vorhanden ist, was die früheren Darstellungen theils ergänzt, theils auch, nur diefs in weniger wesentlichen Punkten, mit scharfer Bestimmtheit abändert.

Indem Ref. noch im Voraus bemerkt, dafs ihm Hr. Dr. Werneck als mikroskopischer Beobachter schon seit 1835 durch briefliche Mittheilungen bekannt ist, und dafs er seit jener Zeit schon öfter Notizen über diese gehaltreichen Mittheilungen in der hiesigen Gesellschaft Naturforschender Freunde aus eigenem Antriebe von ihm veröffentlicht hat, so mögen nun einige der physiologisch wichtigen, specielleren Resultate der jetzt vorliegenden Arbeiten folgen.

Es lassen sich die Beobachtungen des Hrn. Dr. Werneck zu wissenschaftlicher Übersicht ihres Werthes und Einflusses in zwei Theile theilen:

1) in solche, welche den der Akademie seit zehn Jahren vorgetragenen entweder ganz gleich sind, oder dieselben so abändern, dafs sie nur als Ergänzungen und Zusätze für dieselbe Ansicht der gleichen Erscheinungen im Allgemeinen gelten. Referent hält diese für die jetzt noch wissenschaftlich wichtigere Reihe, wie sie denn auch die zahlreichere ist.

2) in solche, welche ganz neue organische Verhältnisse der mikroskopischen Organismen oder abweichende Ansichten über schon bekannte Verhältnisse mittheilen, wobei denn eine nicht unbedeutende Anzahl neuer Arten und sogar eine Mehrzahl neuer Genera gegeben werden. Diese Reihe ist die kleinere, aber die belohnendste für den Beobachter, und sie konnte nicht fehlen, wo eine Wahrheit suchende Forschung nach der ersteren strebte.



Zwar sind einige Ansichten der letzteren Reihe im Widerstreit mit denen des Referenten, ohne durch die eingesandte Darstellung zu einer Entscheidung zu führen; allein es dürfte wissenschaftlich nur nützlich sein, diese individuellen Ansichten des so tüchtigen Forschers zu ehren, der seit jenen der Akademie gemachten Mittheilungen allein mehr Neues und Ansprechendes gefunden, als alle übrigen Beobachter in den zehn Jahren zusammengenommen, so tüchtig auch Männer, wie Rudolph Wagner, Czermac und neuerlich Dr. Ries in Wien, das bereits Gefundene bestätigten. Leicht ist es durch das Mikroskop zu sehen, aber grofs und mannigfaltig scheinen doch ohne vieljährige Übung die Schwierigkeiten einer richtigen Auffassung zu sein.

Die mit den bisherigen Darstellungen übereinstimmende erste Reihe specieller Beobachtungen enthält z. B. *Hydatina senta* mit dem reichsten Detail. Man hatte zwar den Darm, die Zähne, die Wirbelorgane sammt einigen Muskeln, und das Ovarium mit dem Auskriechen des Jungen aus der Eischale von Neuem bestätigt; allein aufser diesen leichter zu beobachtenden Dingen findet man in den Zeichnungen eine nicht blofs übereinstimmende, sondern auch hie und da detaillirtere Darstellung der Gefäfse, der Nerven mit ihren Ganglien, der Kiemen, der männlichen Sexualdrüsen u. s. w., als sie bisher bekannt gemacht war, und welche zum Theil genau mit späteren eigenen Beobachtungen des Referenten übereinstimmen. Besonders das den Kiemen zur Anheftung dienende Gefäfs an den Sexualdrüsen, dessen Existenz wegen Analogie des Baues anderer grofser Räderthiere, die es frei neben den Drüsen besitzen, vom Ref. ausdrücklich vermuthet worden, aber nicht beobachtet war, ist gerade so gesehen und gezeichnet, wie es der Vorstellung *a priori* nach dem Ref. vorschwebte. Da bei all diesen Gegenständen die Erkenntnifs der Existenz der verschiedenen Theile das Wichstigste ist, ihre Lage, Anheftung und selbst ihre Zahl aber (wegen Schwierigkeit der Beurtheilung) leicht von verschiedenen Beobachtern noch wird verschieden angegeben werden, wie es selbst bei den grofsen Organismen oft genug der Fall ist, so sind auch dergleichen Differenzen im Urtheil nicht von erheblicher Bedeutung für die physiologische Forschung.

Abgesehen von den Räderthieren hat nun aber Hr. Werneck seine Aufmerksamkeit ganz besonders auch auf die weit schwierigeren Magenthierchen gelenkt.

Über den Ernährungsorganismus ist derselbe im Allgemeinen mit der früheren Darstellung völlig einverstanden. Es existirt ein Darmkanal auch für seine Erfahrung bei sehr vielen, wahrscheinlich bei allen *Polygastricis*. Ja was Ref. aus Vorsicht nur als Verthung hingestellt, daſs selbst wohl bei den Monaden (*Bodo socialis*) eine besondere Auswurfsstelle, mithin ein Darm vorhanden wäre, wodurch denn die Abtheilung der *Anentera* einzuziehen wäre, wird von Hrn. Werneck als entschieden bezeichnet. Er sah nämlich noch die besondere Ausleerungsstelle auch bei *Bodo grandis*, bei *Prorocentrum micans* und bei *Cyclidium Glaucoma*, wodurch denn nur die Familie der Pseudopoden als darmlos übrig bliebe. Aber er hat auch bei einer *Navicula* (*undulata*) der Bacillarien-Gruppe einen gewundenen mit erkennbaren Infusorien erfüllten Schlauch gesehen, den er für den Darm hält. Zwar bliebe noch die Möglichkeit, daſs nur diese Formen den anderen Gruppen einzureihen wären, allein die Wahrscheinlichkeit spricht jetzt für Allgemeinheit des darmartigen Ernährungsorgans.

Sehr interessant sind die Darstellungen vieler Darmformen mit ihren zackigen oder beerenartigen Taschen und Buchten, welche gerade dieselbe Vorstellung klar aussprechen, die der Akademie 1830 vorgetragen, neuerlich aber durch Rymer Jones in England und Meyen in Berlin, nach weniger genauen Untersuchungen, geläugnet worden war. Die Zähne der *Nassula*, welche Dujardin nicht gelten lassen wollte, sind sehr umständlich als Zähne wieder erkannt und bezeichnet worden.

Den violetten, gefärbten, verdauenden Darmsaft der Magenthiere hat Hr. Werneck sammt den besonderen Organen dafür ebenfalls deutlich vielfach erkannt, hält ihn aber für ursprünglich weiſs und die Färbung für chemisch bedingt durch die zersetzten Oscillatorien. Übrigens schlieſst sich seine detaillirt vorgetragene Vorstellung vom Hergange der Assimilation der mikroskopischen Wesen ganz an die der Akademie früher vorgetragene an.

Was den Fortpflanzungsorganismus anlangt, so erklärt Hr. Werneck es für eine sicher ausgemachte Thatsache auch seiner



Erfahrung, dafs alle Thiere der 22 Familien der polygastrischen Infusorien männliche Samendrüsen haben, wie es schon mitgetheilt war und dafs sie auch von ihm nur bei den so kleinen Vibrionen unbeobachtet sei. Die männlichen contractilen Samenblasen hat er ebenfalls durch alle Familien der Infusorien wiedergefunden. Spermatozoen hat er nicht erkannt.

Für Eier hält auch Hr. Werneck die unter der Oberfläche zahlreich liegenden Körnchen der Magenthiere. In diesen Eierchen sah er bei *Spirostomum virens* einen mittleren hellen Fleck, wie ihn schon Dr. Ries im vorigen Jahre von Wien aus auch bekannt gemacht und den ich selbst seit einiger Zeit bei *Stentor polymorphus*, dem *Spirostomum virens*, der *Bursaria vernalis* und noch anderen mit gröfseren grünen Eierchen versehenen Formen erkannt hatte. Beide Beobachter halten denselben für das Keimbläschen des Eies, welches bei den Räderthieren schon völlig deutlich hervortritt. Seine Existenz ist sonach jedenfalls unzweifelhaft, wenn auch die Deutung so lange gewagt und hypothetisch bleibt, bis das Ausschlüpfen eines Jungen aus einem solchen Körperchen beobachtet sein wird.

Auch das Lebendiggebähren wird bei *Peridinium* und *Glenodinium* auf eigenthümliche Weise angezeigt; dagegen das vom Referenten beobachtete bei *Monas vivipara* bezweifelt, wozu aber der Grund unzureichend ist, da die Molecularbewegungen dem Ref. sehr bekannt sind.

Vom Gefäfssystem hat Hr. Werneck zwar nirgends eine deutliche Anschauung erhalten, allein er hält es bei der Anwesenheit der übrigen Organisation für undenkbar, dafs es fehlen könne. Das feine, netzartige Gewebe unter der Oberhaut, welches Ref. für ein Gefäfsnetz erkannte, scheint Hr. Werneck als Keimunterlage der Eierchen anzusehen, und somit wäre denn auch dieses organische Verhältnifs in seiner Existenz bestätigt, wenn auch anders gedeutet.

Rücksichtlich des Bewegungsorganismus erkennt Hr. Werneck bei *Stentor, Spirostomum ambiguum, Euglena Pleuronectes, longicauda*, und selbst bei Monaden, die den Wimperreihen oder gewissen Streifungen zum Grunde liegenden trüben Linien ebenfalls als Muskelstreifen an, und macht auf ihren häufig spiralförmi-

gen Lauf aufmerksam, den Referent bei *Euglena Spirogyra*, dem *Spirostomum* und ähnlichen für mehr zufällig, für ein Product bestimmter Contractionsverhältnisse hielt. An den Öffnungen der Canäle glaubt er Ringmuskeln beobachtet zu haben und er sah auch den Muskel im Vorticellen-Stiele.

Das Empfindungssystem endlich scheint auch diesem Beobachter durch die rothen Pigmentflecke am vorderen Körper repräsentirt, die er nur als wahre Augen anzuerkennen Bedenken trägt, wogegen er sie etwas poetisch als „höhere Offenbarung der sensibeln Sphäre", also doch als Nervenmasse bezeichnet, wie es die gewichtigeren Physiologen schon angenommen haben.

Von dem durch seine Beziehung zum Einschachtelungssystem der Generationstheorien wichtigen *Volvox Globator* hat Hr. Werneck die völlig gleiche Ansicht durch schöne Zeichnungen erläutert, welche der Akademie 1833 vorgetragen worden ist, dafs es nämlich nicht Einzelthiere, sondern Polypenstöcke von überaus vielen sehr kleinen Monaden sind.

Rücksichtlich der grofsen Reihe der Beobachtungen, welche ganz neue organische Verhältnisse und Ansichten darlegt, so lassen sich folgende hervorheben:

Unter dem Namen *Pulvinar ovulorum* hat der Verfasser besonders bei *Nassula* und *Holophrya*, wie es scheint, ein zartes inneres Gewebe wahrgenommen, auf welchem die Eier, die contractile Blase und die Samendrüsen ruhen. Dieses Organ würde ganz neu sein, wenn es nicht etwa dasselbe unter der Haut liegende feine Netz ist, welches Ref. bei *Paramecium Aurelia* zuerst erkannte, das er später eine Zeitlang für einerlei mit dem netzförmigen Eierstocke hielt und dann doch wieder für ein besonderes feines Gefäfsgeflecht zwischen diesem angesprochen hat.

Beim Trompetenthierchen hat er eine bisher unbekannte zweite Mündung am Ende des verticalen Wimperbandes beobachtet, die er für die Ausleerungsstelle hält und wo er den Darm münden sah. Da Ref. das Auswerfen sehr häufig durch den Mund gesehen hat, so könnte diese zweite Öffnung vielleicht eine besondere Sexualöffnung sein.

Über den Act des Eierlegens der Monaden sogar sind mehrfache Beobachtungen niedergelegt, wogegen die vom Verf. beobachteten Eierbeutel der Infusorien an Conferven vielleicht richtiger als ein besonderes durch seinen Gallertpanzer nach Art des *Ophrydium* angeheftetes Monaden-Genus zu betrachten scheint, als eine angeheftete, daher unregelmäßsiger gepanzerte *Pandorina*, *Eudorina* u. dergl.

Das beobachtete Verschlingen großer Infusorien von einer *Navicula* (*Surirella*) *undulata*, welches Hr. Werneck abgebildet hat, ist ein neuer und wichtiger Beweis, daß die *Naviculae* und die ihnen so nahe verwandten Bacillarien nichts weniger als Pflanzen sind. Zwar ist Hr. W. selbst geneigt, an ein Zwischenreich zu denken, allein seine eigenen Erfahrungen bestätigen die wahre Thierheit solcher Formen. Was den Darmcanal der *Navicula* anlangt, so erlauben die eigenen Erfahrungen des Ref. zwar nicht, diese Vorstellung aufzunehmen, weil sich ihm durch Indigo-Nahrung bei vielen Arten von *Navicula, Cocconema, Closterium* u. s. w. ein polygastrischer Darm hat außer Zweifel stellen lassen; allein der braune, von Hrn. W. gezeichnete Schlauch, worin das *Glenodinium* liegt, mag wohl der den polygastrischen Darm umhüllende Eierschlauch sein, da der einfache Darm gegen die Natur der ganzen Reihe der polygastrischen Thiere ist und daher nicht bei einzelnen Arten, während er bei anderen fehlt, vorkommen kann. Übrigens sind Öffnungen zum Verschlingen so großer Thiere bei den kieselschaligen Surirellen bisher nicht bekannt.

Überaus auffallend ist Hrn. Dr. Wernecks Beobachtung und sehr deutliche Zeichnung mehrerer Thierchen der Ostsee aus dem süßen Wasser bei Salzburg. *Tintinnus subulatus, Microtheca octoceros, Prorocentrum micans, Chlamidodon Mnemosyne* sind dort vorkommende Seethiere, deren Zeichnungen genau passen. Noch auffallender ist die durch denselben gemachte Entdeckung, daß es dort im süßen Wasser auch leuchtende Infusorien giebt, und der Umstand, daß diese Leucht-Infusorien zum Theil neue, zum Theil dieselben Species sind, welche das Leuchten der Ostsee bei Kiel und der Nordsee bei Cuxhaven bedingen, erklärt einigermaßen dieses Verhältniß. *Peridinium Furca* und *P. Michaelis* leben und leuchten im Meere und bei Salzburg, *P. Lu-*

cina bei Salzburg allein. *Prorocentrum micans* leuchtete aber nicht.

Auf den sieben Tafeln sind 112 Thierarten abgebildet, darunter sind 46 neue, dem Referenten unbekannte Formen; die übrigen sind mit den von ihm schon publicirten identisch. Unter den neuen befinden sich 6 Formen, welche wirklich haltbare neue Genera bilden, und der Verf. beabsichtigt, auch einige ältere Formen als besondere Genera abzuzweigen.

Ref. schliefst diesen Bericht mit dem Wunsche, dafs der grofse Reichthum der vorliegenden, mit seltener Klarheit, Schönheit der Zeichnung und Treue der Auffassung, ausgeführten Beobachtungen in seinem ganzen Detail der Wissenschaft und einer gröfseren Öffentlichkeit möge übergeben werden können. Hiermit sollte nur die Aufmerksamkeit auf dieselben gelenkt und ihnen an der zu erwartenden freundlichen Aufnahme bei der Akademie eine öffentliche Stütze gesichert werden.

Vorgelegt wurde das Programm der *terza riunione degli scienziati italiani*, welche zu Florenz am 15. Sept. 1841 stattfinden wird.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

C. F. Hermanni *disputatio de distributione personarum inter histriones in tragoediis graecis*. Marburgi 1840. 8.

————, *Lehrbuch der griechischen Antiquitäten*. Th. 1. *die Staatsalterthümer* (3te verm. Aufl.) enthaltend. Heidelb. 1841. 8.

L'Institut. 2. Section. Sciences hist., archéol. et philos. 5. Année. No. 59. Nov. 1840. Paris. 4.

Kunstblatt (zum Morgenblatt) 1841. No. 7. 8. Stuttg. u. Tüb. 4.

Rudolph Freih. von Stillfried, *Alterthümer und Kunstdenkmale des Erlauchten Hauses Hohenzollern*. Stuttg. u. Tüb. 1838. Fol.

25. Februar. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Kunth las über die Gattungen der Eriocauleen, und knüpfte daran einige Bemerkungen über *Mayaca* Aubl.

Die Familie der Eriocauleen bestand ursprünglich aus den Gattungen *Eriocaulon* L. und *Tonina* Aubl., von denen sich diese auf eine einzige Art beschränkt, während jene gleich anfänglich mehrere Species in sich faſste. Linné führt in der zweiten Auflage seiner *Species plantarum* bloſs 5 auf; seitdem ist ihre Zahl bedeutend gewachsen, so daſs es nöthig wurde, die Gattung weiter abzutheilen. Der erste Schritt hierzu geschah durch Brown, indem er die tetrandrischen von den hexandrischen Arten schied, und sie in zwei verschiedene Sectionen stellte; ihm folgte Kunth, welcher für die triandrischen der Humboldtschen Reise eine dritte Abtheilung bildete. Beauvois und Desvaux trennten hierauf einige bekannte Arten, um sie zu zwei besonderen Gattungen, *Randalia* und *Sphaerochloa*, zu erheben, und bildeten mit einer ihnen neu scheinenden Pflanze die räthselhaft gebliebene Gattung *Symphachne*. In der Bongardschen Bearbeitung der brasilianischen *Eriocaula* wird die Gattung ungetrennt beibehalten, was nicht zu miſsbilligen ist, da die aufgeführten Arten, mit wenigen Ausnahmen, wirklich nur einer, nämlich der Gattung *Paepalanthus* angehören. v. Martius, der sich zuletzt mit dieser Pflanzengruppe speciell beschäftigt hat, verwirft mit Recht *Randalia* und *Sphaerochloa*, fügt aber zu *Eriocaulon* und *Tonina* eine neue Gattung hinzu, welche er *Philodice* nennt, und theilt *Eriocaulon* in die drei Subgenera *Nasmythia, Eriocaulon* und *Paepalanthus*, von denen die erstere im Allgemeinen die tetrandrischen, die zweite die hexandrischen und die dritte die triandrischen Arten in sich begreift. Hierin ist Kunth mit ihm nicht überall einverstanden, glaubt vielmehr, daſs *Nasmythia* mit *Eriocaulon* verbunden bleiben muſs, indem beide Gattungen im Habitus, Blüthen- und Fruchtbau vollkommen übereinstimmen, sich bloſs durch die Zahl der Blüthentheile unterscheiden, welche jedoch zuweilen an einem und demselben Individuum variiren kann. Nach der vorgeschlagenen Vereinigung gehören die meisten *Eriocaula* der östlichen Hemisphäre an, während nur wenige in Amerika vorkommen. Auſser der Zahl der Staubgefäſse (6, seltener 4) zeichnen sie sich durch gänzliche Abwesenheit steriler Carpidien an der Spitze des Ovariums, durch ungetheilte Staubwege, durch olivenfarbig-schwärzliche Antheren, und vor-

züglich durch schwarze drüsenartige Organe aus, welche sich an den inneren Kelchen der männlichen und weiblichen Blüthen vorfinden, und von Kunth, da er sie in *Eriocaulon decangulare* zuweilen in Antheren umgewandelt sah, für unvollkommene Staubgefäfse gehalten werden. In der gröfseren Zahl der bekannten Arten sind aufserdem die äufseren Sepalen der männlichen Blüthen nach innen scheidenartig verwachsen, was bisher gleichfalls übersehen worden war. Die Oberfläche der Samen zeigt grofse Verschiedenheiten; am häufigsten sind sie aber mit zarten häutigen Längsrippen versehen, welche sich später in kleine Spitzchen zertheilen. Kunth erklärt die Rippen für einfache Zellenreihen, und die Spitzchen für die festeren Scheidewände, welche nach der Zerstörung des zarten Theils der Zellen in Gestalt von Haaren zurückbleiben.

Paepalanthus unterscheidet sich von *Eriocaulon* hinlänglich, nicht allein durch die Zahl der Staubgefäfse (3, selten 2), sondern hauptsächlich durch drei sterile Carpidien, welche in den weiblichen Blüthen die Spitze des Ovariums einnehmen. Diese Gattung wird blofs in Amerika angetroffen, und begreift bereits eine grofse Anzahl von Arten in sich. Die drüsenartigen Körper fehlen hier gänzlich, und die Antheren sind jederzeit zweifächrig und von blasser Färbung, werden nur zuweilen im Alter braun. Der Habitus zeigt sich bei den verschiedenen Species sehr verschieden; auch beobachtet man in der Blüthenbildung Unterschiede, auf welche hier näher aufmerksam gemacht wird, und die vielleicht in der Folge eine weitere Theilung der Gattung nöthig machen dürften. Als den Anfang hierzu kann man die Aufstellung der Gattungen *Philodice* und *Lachnocaulon* betrachten. Die erstere unterscheidet sich nach Martius durch die nach oben statt findende Verwachsung der inneren Sepalen in den weiblichen Blüthen, und die Verkümmerung des dritten vorderen Staubgefäfses, und würde hiernach schwerlich bestehen können, wenn nicht ein drittes Merkmal hinzukäme, was aber von Martius übersehen worden ist, und darin besteht, dafs die Antheren einfächrig sind. Dies letztere gilt auch von *Lachnocaulon*, einer von Kunth mit *Eriocaulon villosum* gebildeten Gattung, welche sich aufserdem dadurch von *Paepalanthus* unterscheidet, dafs in

den männlichen Blüthen der innere Kelch gänzlich fehlt, in den weiblichen dagegen auf einen Kreis von Haaren beschränkt ist.

Tonina zeichnet sich durch einen eigenthümlichen Habitus und den Umstand aus, dafs die männlichen und weiblichen Blüthen paarweise vereinigt sind; in allen übrigen Merkmalen stimmt sie dagegen vollkommen mit *Paepalanthus* überein. Man mufs sich nämlich hierbei nicht durch die Martius'sche Abbildung und Beschreibung täuschen lassen, in welchen die sterilen Carpidien gänzlich übersehen worden sind, und die inneren Sepalen der weiblichen Blüthen als auf Haarbüschel reducirt angegeben werden, da diese hier doch vorhanden, obgleich sehr klein sind. Aufserdem erscheinen die Narben zweitheilig, was bisher gleichfalls übersehen worden ist.

Guillemin glaubt, dafs die Arten mit proliferirenden Köpfchen, wegen der abweichenden Blüthenbildung und des eigenthümlichen Habitus, eine besondere Gattung zu bilden verdienen, welche er *Stephanophyllum* nennt. Da hierbei nicht angegeben wird, worin der abweichende Blüthenbau eigentlich besteht, dieser vielmehr mit *Paepalanthus* übereinstimmt, so dürfte diese Gattung vor der Hand noch nicht anzunehmen sein.

Von den drei Pflanzen, mit welchen Vellozo seine Gattung *Dupatya* bildet, scheinen zwei ächte *Eriocaula* zu sein, die dritte aber der Gattung *Paepalanthus* anzugehören.

* * *

Die erste genauere Kenntnifs der Gattung *Mayaca* verdanken wir Schott und Endlicher, welche sie in ihren *Meletemata* monographisch bearbeitet haben, und zu den Commelyneen zählen. Dies war auch die frühere Ansicht Jussieu's, und wird von Lindley gleichfalls gebilligt. Endlicher führt *Mayaca* später als ein Genus *Xyrideis affine* auf. Obgleich die nahe Verwandtschaft dieser Gattung mit jenen beiden Familien hiernach keinen Zweifel mehr unterliegt, so dürfte dennoch die den äufseren Sepalen entsprechende Stellung der Staubgefäfse, vorzüglich aber die vierfächrigen, nach aufsen gekehrten, an der Spitze sich öffnenden Antheren, ihrer definitiven Vereinigung mit einer oder der anderen derselben entgegenstehen, vielmehr zur Auf-

stellung einer besonderen kleinen Familie berechtigen. Hierzu kommt noch ein eigenthümlicher Habitus, wobei zu bemerken, daſs sich die Blätter jederzeit in zwei Spitzen endigen. Wenn *Coletia madida* (*Flor. flum.*) nicht als zweite Gattung beibehalten wird, so bildet sie auf jeden Fall eine sehr distincte Art; die Antheren nämlich, welche in *Mayaca* mit einer Spalte aufspringen, münden hier an der Spitze mit einer kurzen offnen Röhre.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

C. C. Rafn, *Supplement to the Antiquitates Americanae edited under the auspices of the Royal Society of Northern Antiquaries.* Copenhagen 1841. 8.

'I. Βοῦρος, περὶ τριῶν ἰχθύων τῶν ἀρχαίων συγγραφέων διατριβή, ἀναγνωσθεῖσα εἰς τὴν ἐν 'Αθήναις ἑταιρείαν τῆς φυσικῆς ἱστορίας. 'Εν 'Αθήναις 1840. 8. 3 Expl.

Crelle, *Journal für die reine und angew. Mathematik.* Bd. 22, Heft 1. Berlin 1841. 4. 3 Expll.

Kunstblatt (zum Morgenblatt) 1841. No. 9. 10. Stuttg. u. Tüb. 4.

1st *annual report, laws and transactions of the Botanical Society of Edinburgh. Session* 1836-7. Edinb. 1837. 8.

2d 3d *annual report and proceedings of the Botanical Society. Session* 1837-8 *and Session* 1838-9. ib. 1838. 40. 8.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat März 1841.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Encke.

1. März. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Zumpt handelte über die Textesverbesserung der Ciceronischen Rede pro Murena in Folge der von ihm in Rom excerpirten Lagomarsinischen Collationen von zwölf Handschriften und einer Pariser Handschrift Nr. 6369, die er jüngst verglichen.

Es giebt von dieser Rede keine doppelte Recension in der Art, wie sie von einigen Schriften, die zur scholastischen Erklärung dienten, in den Handschriften vorliegt. Die Verschiedenheit der besseren und schlechteren Handschriften besteht nur darin, dafs in den ersteren die alte, mitunter unleserliche, auch fehlerhafte, Unzialschrift treuer copirt, und nicht durch versuchte, weiter abgehende Deutung entstellt ist. Einige wenige, sich leicht verrathende Glossen sind vom Rande in den Text gekommen. Von allen bisher verglichenen Handschriften sind allein die Lagomarsinischen Nr. 9 und 24 treu, jedoch 9 in höherem Grade als 24. Die danach an ungefähr 100 Stellen vorzunehmenden Verbesserungen des Textes bestehen 1) aus Wiederherstellung der Lesart sämmtlicher Handschriften, welche von den ältesten Herausgebern und von Naugerius, dem sonst der Text das meiste verdankt, und selbst noch von Lambinus stillschweigend ohne genügenden Grund verändert ist, ohne dafs die nachfolgenden Herausgeber die täu-

schende Willkühr entdeckt haben; 2) in einer mehr durchgreifenden Befolgung der besseren Handschriften im Gegensatz zu den schlechteren, deren Lesart dem gewöhnlichen Text zu Grunde liegt; 3) in Conjecturen an Stellen, wo sämmtliche Handschriften fehlerhaft sind, die Fehlerhaftigkeit aber aus der besseren Classe meist einfacher und deutlicher erkannt werden kann. Von diesen drei Arten der anzuwendenden Verbesserung wurden eine Anzahl Beispiele gegeben.

4. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Zumpt las den dritten Theil seiner Abhandlung über die Bevölkerungsverhältnisse im Alterthum, der sich mit den Zeiten des gemeinsamen Römischen Kaiserreichs beschäftigte.

Hr. Zumpt untersuchte zuerst den Stand der Bevölkerung in den Provinzen des lateinischen Westens und des hellenisirten Ostens, zur Zeit, als diese Länder Theile des Römischen Reiches wurden. Der Europäische Westen hatte bei seiner Einverleibung in das Römische Imperium eine starke Bevölkerung, welche sich ungemein rasch Römische Industrie, Kunst und Litteratur aneignete, den kräftigsten Theil des Reiches ausmachte, aber schon am Schluſs des ersten christlichen Jahrhunderts Spuren abnehmender Kraft, d. h. beschränkte Volksvermehrung, bei verbreitetem Luxus, verrieth. Dagegen war der hellenisirte Osten nicht nur ebenfalls stark bevölkert, obgleich das Volk an individueller Tüchtigkeit weit hinter dem lateinischen Westen zurückstand, sondern erhielt sich auch unter Römischer Herrschaft lange Zeit auf gleicher Höhe der Bevölkerung, weil Religion und Sitte den Verführungen des Luxus gewachsen waren.

Die Kaiserregierung lieſs sich die Sorge für die Volksvermehrung, wenigstens in Bezug auf die Römischen Bürger, sehr angelegen sein, namentlich wurden in Italien viele Stiftungen für arme Kinder gemacht. Bei der im Allgemeinen ungestörten Ruhe der beiden ersten Jahrhunderte müſste man also eine bedeutende Volksvermehrung erwarten. Aber es fand das Gegentheil Statt. Alt-Griechenland blieb schwach bevölkert, in Italien, abgesehen

von dem Colofs der Stadt Rom, schritt die Bevölkerung zurück, ungeachtet die Kaiser durch Unterstützungen und Ansiedelungen der Abnahme entgegen arbeiteten. Der Grund dieser Erscheinung ist in der herrschenden Üppigkeit und Bequemlichkeitsliebe zu suchen, während dabei das willkührliche Recht des Vaters über das Leben der Neugebornen bestehen blieb. Auch die westlichen Provinzen nahmen im Frieden allmählig an Bevölkerung ab. Wenn uns also unter der Regierung Marc Aurels die unzweideutige Klage über Menschenmangel überkommt, so ist das nur die bei dem ersten Unfall sichtbar werdende Folge allmählig zurückgeschrittener Volksvermehrung. Von nun an mit Gibbon einverstanden, verfolgte Hr. Zumpt die Ursachen, welche die fernere Abnahme der Bevölkerung in den Römischen Welt bis auf das Minimum, welches um das Jahr 400 vorhanden ist, erklären. Er betrachtete von Seiten der Staatsverhältnisse die eintretende Verarmung als eine Folge der beständigen Verluste im Handel mit Arabien, Indien und China; nachher auch der Forderungen, welche die Barbaren als Föderaten und als Feinde geltend machten; ferner die Zusammenziehung der Güter in Latifundien, die Verwandlung der kleinen Eigenthümer in Colonen und bald ihre Herabwürdigung zu Hörigen ohne Freiheit. Von einer anderen Seite zeigte sich die Natur in der Kaiserzeit, und besonders in der Periode von 170 bis 270 nach Chr., wie nie sonst, zerstörend durch Erdbeben, vulkanische Ausbrüche und Seuchen, denen die vom Luxus nicht angegriffene Bevölkerung des Ostens endlich auch erlag. Durch diese Übel im Staat und in der Natur wurde eine melancholische Betrachtung aller Verhältnisse und eine Trübseligkeit der Ansicht herrschend, von der selbst die Auffassung des Christenthums abhängig war, so dafs die neue Religion, trotz dem, dafs ihre Grundlehren dem weiblichen Geschlecht und der Familie einen hohen Werth gaben, nichts zur Erhaltung der alten Welt beitrug, vielmehr zu ihrer Auflösung mitwirkte. Der Europäische Westen hatte sich schon vielfach durch Germanische Stämme regenerirt, ehe er seinen Römischen Charakter äufserlich ablegte.

Hr. Goeppert, Correspondent der Akademie, sandte aus Breslau Proben einer papierartigen Substanz ein, welche nach

einer grofsen Oderüberschwemmung im Jahre 1736 zurückgeblieben war. Sie wurden Hrn. Ehrenberg zur Untersuchung übergeben.

Das *Programma dell' Accademia delle Scienze dell' istituto di Bologna del premio Aldini sul Galvanismo per l' anno* 1842 wurde vorgelegt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livr. 11. 12. Paris 8.

Gay-Lussac, Arago etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 1840 Décembre. Paris. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* N. 415. 416. Altona 1841. Febr. 25. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1841, Stück 29. enthaltend: *Über den Anthosiderit, eine neue Mineral-Species aus Brasilien,* von Hausmann und Wöhler. 8.

Kunstblatt (zum Morgenblatt) 1841. No. 11. 12. Stuttg. u. Tüb. 4.

Christliches Denkmal von Autun erklärt von Joh. Franz. Berlin 1841. 8.

Graphische Darstellung des täglichen mittleren Barometer- und Thermometerstandes zu Frankfurt a. M. im Jahre 1840 *nach den Beobachtungen des physikalischen Vereins. Fol.* 2 Expl. mit einem Begleitungsschreiben des Vorstandes des physikalischen Vereins d. d. Frankfurt a. M. 16. Febr. d. J.

11. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Lachmann trug fernere Betrachtungen über die Ilias vor.

Ein Schreiben des Hrn. Guizot an Hrn. Böckh, so wie ein anderes des Hrn. Duc de Luynes, welche die Antworten der genannten Herren auf die Anzeigen von der Ernennung des ersteren zum auswärtigen, des zweiten zum Ehrenmitgliede enthalten, wurden vorgelegt.

Hr. Lichtenstein überreichte ein Exemplar der Abhandlung des Hrn. Eschricht „über die Bothryocephalen", zu welcher die Akademie die Kosten für die Kupfer beigetragen hatte, zugleich mit einem Schreiben des Herausgebers Hrn. Nees von

Esenbeck in Bezug auf diese Unterstützung zur angemessenen Ausstattung.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

C. G. Nees ab Esenbeck, *Lepidagathidis, generis ex Acanthacearum ordine, illustratio monographica.* Vratislav. ad Viadr. 1841. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* N. 417. Altona 1841. März 4. 4.

Kunstblatt (zum Morgenblatt) 1841. No. 13. 14. Stuttg. u. Tüb. 4.

v. Schlechtendal, *Linnaea.* Bd. 14, Heft 2. u. 5. Halle 1840. 8.

D. F. Eschricht, *anatomisch-physiologische Untersuchungen über die Bothryocephalen.* Mit 3 Kupf. (Aus den Act. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. XIX. Suppl. II.) 4.

15. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Poggendorff las einen Nachtrag zu seinen Beobachtungen über den Übergangswiderstand.

Zuvörderst schickte er die Bemerkung voraus, dafs er die in seiner letzten Mittheilung beschriebenen Versuche seitdem mit einem Luftthermometer von gröfseren Dimensionen und besserer Einrichtung wiederholt, und dabei alle früher angegebenen Resultate, nur noch deutlicher ausgeprägt, bestätigt gefunden habe. Namentlich gelte diefs von der Beziehung des Übergangswiderstandes zur Stromstärke, diesem für die Theorie der Voltaschen Säule so wichtigen Punkt.

Die fernere Untersuchung betraf zunächst die Frage: In wie kurzer Zeit der Übergangswiderstand schon auftrete?

Der Verf. selbst hatte ihn bereits innerhalb fünf Sekunden entschieden wirksam gesehen; weiter konnte er aber bei den Versuchen, die er ohne Hülfe eines Anderen unternahm, die Dauer des Stroms nicht abkürzen. Er benutzte daher die Anwesenheit seines Freundes Wilhelm Weber zur gemeinschaftlichen Anstellung einiger Versuche, wobei der Verf. die Saxtonsche Maschine in Rotation versetzte, und Letzterer, nachdem diefs geschehen war, die Kette zu festgesetzten Zeitpunkten schlofs und öff-

nete, zugleich auch die Beobachtung des Luftthermometers übernahm. Das Ergebniſs war, daſs sich der Übergangswiderstand schon nach zwei Sekunden mit Bestimmtheit nachweisen lieſs. Drei Versuche, mit verdünnter Schwefelsäure und Kupferplatten angestellt, gaben nämlich, als der Strom in diesen zwei Sekunden 30 Mal seine Richtung änderte, für das Steigen des Thermometers

ohne Kupferwand . . . 22°,0; 23°,7; 22°,3
mit Kupferwand . . . . 16,0; 16,0; 17,5.

Hiernach kann es keinem Zweifel unterliegen, daſs nicht der Übergangswiderstand schon vom ersten Anbeginn des Stromes vorhanden ist; derselbe also nicht, wie man wohl angenommen hat, erst nach längerer Dauer des Stroms aus einer Anhäufung schlechtleitender Substanzen auf den Platten entpringt.

Eine Anhäufung solcher Substanzen findet übrigens bei Anwendung der hin- und hergehenden Ströme der magneto-elektrischen Maschine gar nicht statt. Allerdings bleiben Platten und Scheidewand nicht blank, vielmehr bekleiden sie sich mit einem Überzug von fein zertheiltem Metall (in einigen Fällen vielleicht auch von Oxydul); allein dieser Überzug, geschweige daſs er den Übergangswiderstand vergröſserte, hat im Gegentheile die Wirkung, daſs er denselben vermindert. Je länger man die Versuche mit irgend einem Systeme von starren und flüssigen Leitern fortsetzt, desto durchgänglicher für den Strom wird es. Die Verringerung des Widerstandes, die in Folge dieser Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit der Metalle eintritt, ist so bedeutend, daſs sie in vielen Fällen den Unterschied, der anfangs zwischen verschiedenen Systemen von Metallen und einerlei Flüssigkeit, vielleicht in bedeutendem Grade, vorhanden ist, bei längerer Dauer der Versuche immer mehr und mehr verwischt, ja wohl ganz aufhebt oder negativ macht. So können Kupferplatten, wenn man sie, in Schwefelsäure stehend, sehr häufig der Wirkung des hin- und hergehenden Stromes aussetzt, ohne sie inzwischen abzuscheuren, einen eben so geringen und selbst geringeren Widerstand darbieten, als, unter gleichen Umständen, Platten von Eisen, während man zu Anfange der Versuche gerade das Gegentheil beobachtet.

lauter unzuverlässige Angaben vorhanden sind. Die Betrachtung jedoch, daſs eine solche Untersuchung mit Hülfe der Magnetnadel ungleich genauer durchzuführen sei, bewog den Verfasser, davon abzustehen, und sie einer künftigen Arbeit vorzubehalten.

Dagegen schien es ihm von Interesse, nachzusehen, inwiefern der Übergangswiderstand mit einer anderen Erscheinung im Zusammenhang stehe. Wenn Wasser oder eine andere verdampfbare Flüssigkeit auf eine stark erhitzte oder gar glühende, saubere Metallfläche getröpfelt wird, so breitet sich dieselbe bekanntlich nicht aus, sondern ballt sich zu einem Kügelchen zusammen, das, langsam verdunstend, eine geraume Zeit auf der heiſsen Metallfläche herumtanzt. Dies ist der bekannte, nach Leidenfrost benannte Versuch.

Man hat viel darüber gestritten, ob dabei eine wirkliche Berührung zwischen der Flüssigkeit und dem Metall stattfinde, und mancherlei Gründe dafür und dagegen angeführt. Es schien dem Verf. schon vor einigen Jahren, als möchte sich diese Frage wohl auf galvanischem Wege zur Entscheidung bringen lassen, dadurch, daſs untersucht würde, ob ein elektrischer Strom aus dem Kügelchen in das Metall oder aus diesem in jenes überzugehen im Stande sei.

Er stellte demnach den Leidenfrost'schen Versuch mit verdünnter Schwefelsäure in einem Platintiegel an, verband den Tiegel mit dem einen Ende eines Galvanometerdrahts und einen schmalen Zinkstreif mit dem anderen. Er konnte dann den Zinkstreif auf einige Zeit in den rotirenden Tropfen der Säure bringen, ohne das Phänomen zu stören. Es wurde dabei eine beträchtliche Menge Zink brausend aufgelöst; aber nie sah er währenddeſs auch nur die geringste Bewegung an der Magnetnadel.

Das Resultat dieses Versuchs war dem Verf. schon damals nicht zweifelhaft; allein das Verfahren lieſs doch Manches zu wünschen übrig. Er benutzte daher jetzt eine kürzlich von Marchand angegebene Abänderung des Leidenfrost'schen Versuchs, die eine bequemere Beobachtung gewährt.

Er brachte nämlich in einem Porzellangefäſs eine gröſsere Menge verdünnter Schwefelsäure zum Kochen, stellte in sie eine amalgamirte Zinkplatte, die mit dem einen Ende des Galvanometer-

drahts verbunden worden, und tauchte nun rasch auch eine glühende Platinplatte hinein, die an dem anderen Ende desselben Drahts befestigt war. Sorgt man dafür, die Platte nur so lange eingetaucht zu halten, als sie nicht aus dem Glühen kommt, so hat diefs keine hör- oder sichtbare Wirkung auf die Flüssigkeit. Und ebenso negativ ist die galvanische Wirkung: niemals kommt dabei die Galvanometernadel in die leiseste Schwankung.

Es ist also gewifs, dafs, unter diesen Umständen, die Kette nicht geschlossen ist. — Indefs wird bei diesem Versuche immer nur das negative Metall in den Zustand des Glühens versetzt, und es wäre nicht unmöglich, dafs hier eine solche einseitige Leitungsfähigkeit stattfände, wie sie vor langer Zeit von Erman und neuerdings von Andrews an Flammen beobachtet worden ist. Daher änderte der Verf. den Versuch folgendermafsen ab.

Er versah die Saxton'sche Maschine mit einem der früher von ihm beschriebenen Inversoren, so dafs ihr Strom eine stete Richtung bekam, verband nun den einen ihrer Pole geradezu mit dem Galvanometer und den anderen mit einer Platinplatte, die, innerhalb des Porzellangefäfses, in verdünnter Schwefelsäure stand, während eine zweite Platinplatte mit dem anderen Ende des Galvanometerdrahts verbunden war.

Jetzt wurde die Säure zum Sieden, und die zweite Platinplatte über einer Weingeistlampe zum Glühen gebracht, und, wenn beides erreicht war, die Maschine bald in in diesem, bald in jenem Sinne gedreht. Bei Eintauchung der glühenden Platte mufste es sich nun ausweisen, ob das System überhaupt einen elektrischen Strom zu leiten vermöge.

Wiewohl nun die Maschine mit bedeutender Schnelligkeit gedreht wurde, und die glühende Platte bald als positiver, bald als negativer Pol wirken konnte, so zeigte sie sich doch gänzlich wirkungslos. In beiden Fällen kam nicht die geringste Spur von einem Strom zu Stande. Der Verf. hat diesen Versuch mehrmals in Gemeinschaft mit seinem Freunde W. Weber wiederholt, aber immer mit demselben negativen Erfolg.

Alle diese Versuche nöthigen also zu dem Schlufs, dafs unter den Umständen, die das Leidenfrost'sche Phänomen bedingen, eine wirkliche Isolation zwischen der Flüssigkeit und dem heifsen Me-

tall besteht. Und diese Isolation möchte wohl am naturgemäfsesten auf den Mangel einer unmittelbaren Berührung zurückzuführen sein, keinesweges aber auf eine besondere Stärke des Übergangswiderstandes, da dieser, wenigstens zwischen Körpern von gleicher Temperatur, mit Steigerung dieser Temperatur, verringert wird.

Die dritte und letzte Frage, die dem Verf. im weiteren Verfolg seiner Untersuchung beschäftigte, war die; Ob zwischen Metallen, also zwischen starren Leitern, ein ähnlicher Übergangswiderstand stattfinde, wie er zwischen starren und flüssigen Leitern vorhanden ist.

De la Rive, in seiner Abhandlung über die magneto-elektrischen Ströme von abwechselnd entgegengesetzter Richtung, behauptet, dafs diese Ströme eine Reihe abwechselnder Metalle desto leichter durchlaufen, je gröfser, bei gleicher Gesammtlänge eines jeden Metalls, die Zahl der Abwechslungen ist. Ein halbes Meter Kupferdraht, gelöthet an ein halbes Meter Eisendraht, in die magneto-elektrische Kette eingeschaltet, gab ihm eine Erwärmung von 75° am Breguet'schen Thermometer. Zwei Viertelmeter Kupferdraht, abwechselnd gelöthet an zwei Viertelmeter Eisendraht, gaben 76°; vier Achtelmeter Kupferdraht, abwechselnd gelöthet an vier Achtelmeter Eisendraht, gaben 77°.

Nach De la Rive würde also der magneto-elektrische Strom, wenn er aus einem Metall in ein anderes übergeht, gleichsam einen negativen Widerstand erfahren. Er betrachtet diefs als eine der specifischen Verschiedenheiten der magneto-elektrischen Ströme, wenigstens der hin- und hergehenden, von den Volta'schen.

Das Sonderbare, allen Analogien Widersprechende dieses Resultats hat den Verfasser veranlafst, dasselbe einer Prüfung zu unterwerfen, und zwar mittelst folgender Vorrichtung.

Man denke sich zwei cylindrische Stäbe, jeden zwei Fufs lang und eine par. Lin. dick. Beide sind aus gleichen Längen von Neusilber und Eisen zusammengesetzt, jedoch mit der Verschiedenheit, dafs bei dem einen 12 Zoll Neusilber in einem Stück gelöthet sind an 12 Zoll Eisen in einem Stück, während bei dem andern 12 Stücke Neusilber von einem Zoll mit 12 Stücken Eisen von einem Zoll durch Löthung in abwechselnder Verbindung stehen. Der erstere Stab enthält also nur eine Abwechslung, der letztere

dagegen 23, während in beiden die Gesammtlänge eines jeden Metalls dieselbe ist.

Diese Stäbe brachte der Verf. abwechselnd in die magneto-elektrische Kette, und beobachtete nun, nachdem noch zur Mäfsigung des Stromes 30 Zoll des neusilbernen Mefsdrahts eingeschaltet worden, für die gewöhnliche Dauer und Geschwindigkeit der Rotation der Maschine die Erwärmung des Luftthermometers. Das Resultat war folgendes.

Der Stab mit einer Abwechslung gab, im Mittel aus 10 Versuchen, ...	= 84°,35
» » » 23 » » » » » 8 » ...	= 84,24
Unterschied ...	0,11.

Bei einer geringeren Intensität des Stroms, durch Einschaltung von 50 Zoll des Mefsdrahts hervorgebracht, gab

der Stab mit einer Abwechslung, im Mittel aus 3 Versuchen, ...	= 55°,31
» » » 23 » » » » » » ...	= 54,93
Unterschied ...	0,38.

In beiden Fällen gab also der Stab mit einer Abwechslung eine etwas stärkere Erwärmung, als der mit 23, und daraus würde folgen, dafs der letztere einen etwas gröfseren Widerstand darbot. Diefs Resultat wäre ganz dem analog, was bei Flüssigkeiten beobachtet wurde. Der Verf. will es auch nicht entschieden verwerfen; in Betracht jedoch, dafs die einzelnen Messungen um ± 1°,0 von dem Mittel abwichen, und dafs letzteres bei einer so bedeutenden Zahl von Abwechslungen der Metalle nur höchstens um 0°,4 für beide Stäbe verschieden war, hält er den Schlufs für noch begründeter, dafs beide Stäbe einen gleichen Widerstand darboten, also ein Übergangswiderstand zwischen Metallen nicht existirt. Jedenfalls hält er sich aber für überzeugt, dafs das Dasein eines negativen Widerstandes dieser Art durch obige Versuche genügend widerlegt sei.

Zu diesen Versuchen wurden Neusilber und Eisen in abwechselnder Verbindung angewandt, weil diese Substanzen an ihren Berührungspunkten eine bedeutende thermo-elektromotorische Kraft zu entwickeln vermögen. Zwar kann hier diese Kraft, wegen der stets wechselnden Richtung des magneto-elektrischen

Stroms, nicht zur Wirksamkeit kommen und thermo-elektrische Gegenströme erregen, wie sie Peltier durch galvanische Ströme zuerst hervorgebracht hat; allein es war doch zu vermuthen, dafs, wenn überhaupt zwischen Metallen ein Übergangswiderstand stattfinde, dieser dort am ersten auftreten werde, wo auch die Möglichkeit einer beträchtlichen thermo-elektromotorischen Kraft gegeben ist. Die mitgetheilten Resultate beweisen, dafs, wenigstens solange diese Kraft nicht in Wirksamkeit tritt, auch kein Übergangswiderstand vorhanden ist.

Hierauf las Hr. Ehrenberg: **Beobachtungen über einen wesentlichen Antheil mikroskopischer Organismen, am Verschlämmen der Seehäfen in Wismar und Pillau, so wie am Schlick des Flufsbettes der Elbe bei Cuxhaven, und**

über die Mitwirkung ähnlicher Erscheinungen an der Bildung des Nilbodens in Dongala, Nubien und im Delta von Ägypten.

Der Verfasser spricht zuerst von der uralten Betrachtung, dafs alle, und besonders die schwellenden Flüsse, Schlamm und Sand aus dem oberen Flufsgebiete in das untere führen und dort absetzen, und stellt die vorhandenen directen Messungen dieser mechanischen Flufsthätigkeiten übersichtlich zusammen, wobei er der neuesten Theilnahme der deutschen Wasserbau-Administratoren sowohl als der englischen Geologen an diesen Untersuchungen gedenkt. Besonders erinnert er an die 1834 von Leonhard Horner am Rhein bei Bonn angestellten Untersuchungen, wonach der Rhein täglich 145,981 englische Cubikfufs fester Substanz bei Bonn vorbeiführt, was irgendwo beisammen abgesezt, in den letzten offenbar gleichförmig verlaufenen 1000 Jahren eine Schicht bilden müsse, die eine Fläche von 36 Quadratmeilen Länge 3 Fufs hoch bedecken würde.

Dann wird die Mittheilung hinzugefügt, dafs 1838 die geologische Section der englischen Naturforscher bei der Versammlung in New-Castle Hrn. Yates zur Untersuchung der Quantität des Schlammes in den Flüssen eine Geldsumme aussetzte,

über deren Verwendung und Resultate noch keine Anzeige bekannt sei.

Hierauf werden neuere Meinungen über die Bildung des Schlammes aus Mischung verschiedenartiger Gewässer als chemische Niederschläge und aus primitiver spontaner Bildung, nach Bory de St. Vincent und Anderen, zusammengestellt, worauf dann der Verf. zu den eigenen Untersuchungen übergeht.

Der Verf. machte zuerst 1839 directe speciellere Untersuchungen über die Form des Verschlämmens im Hafen zu Wismar an der Ostsee, und fand das schon am 18. Febr. 1840 (Berliner Zeitungen vom 26. Febr.) in der hiesigen Gesellschaft Naturforschender Freunde vorläufig mitgetheilte Resultat, daſs $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{4}$ der Masse des ausgebaggerten Schlammes theils aus lebenden, theils aus leeren Schaalen der todten kieselschaligen Infusorien bestehe. Im folgenden Jahre hat der Verf. diese Untersuchungen dort speciell wiederholt und dieselben Resultate ziemlich gleichartig wiedergefunden.

Im Hafen von Wismar werden, den von Hrn. Dr. Rose daselbst mitgetheilten officiellen Nachrichten zufolge, wöchentlich 36 Last Modde (Schlamm), die Last zu 6000 Pfund (nicht 4000 Pf.), ausgebaggert, das macht bei 7 und halbmonatlicher Thätigkeit regelmäſsig jährlich 1080 Last oder 64800 Centner zu 100 Pfund, und, den Centner zu 1 Cubikfuſs gerechnet, 64800 Cubikfuſs. Seit hundert, vielleicht zweihundert Jahren ist dieſs ununterbrochen fortgesetzt worden, mithin sind seit hundert Jahren in Wismar 108000 Last = 6,480000 Centner oder ebensoviel Cubikfuſs Schlamm aus dem Fahrwasser entfernt werden. Nimmt man, wie es wohl annähernd richtig scheint, im Mittel $\frac{1}{10}$ des Volumens als sichtlich organisch an, so hatten in Wismar in den letzten hundert Jahren die mikroskopischen kieselschaligen Organismen ganz allein doch 648000 Cubikfuſs, oder jährlich 6840 Cubikfuſs, d. i. 45 Schachtruthen, zu jener Masse beigetragen, was im trocknen Zustande dem Gewicht nach jedoch nicht $\frac{1}{10}$, sondern etwa $\frac{1}{40}$ und weniger betragen mag.

Jene 1840 schon mitgetheilten Resultate von Wismar hatten den Hrn. Geh. Oberbaurath Hagen bewogen, auch etwas von dem Schlamm aus Pillau selbst zu entnehmen und mitzubringen,

zu dessen Wegschaffung daselbst eine Pferde-Baggermaschine im Gange ist, welche, ehemals unter seiner Inspection, jährlich etwa 2000 Schachtruthen Schlamm entfernt. Die dem Verf. zur Untersuchung übersandte Probe des Schlammes war noch reicher an organischen Wesen, als der von Wismar. Sie bildete bei vierzig Untersuchungen verschiedener Theile offenbar oft $\frac{1}{4}$, zuweilen die Hälfte des vorliegenden Volumens, wonach also in Pillau jährlich 500 bis 1000 Schachtruthen (= 72000 bis 144000 Cubikfufs) reine mikroskopische Organismen entfernt worden sind, was in hundert Jahren durchschnittlich eine Production dieses kleinen Punktes von circa 7,200000 bis 14,400000 Cubikfufs, d. i. 50000 bis 100000 Schachtruthen Infusorien-Erde oder Tripel giebt.

In Wismar sowohl als in Pillau fanden sich viele, zum Theil auch ganz neue, Seewasser-Formen unter den organischen Bestandtheilen, was für den letzteren Hafen, welcher im Haffe liegt, auffallend und wohl Folge der oft das Seewasser in den Flufs drängenden Nordwinde ist.

Ferner wiederholte der Verf. seine Untersuchung des Schlickes aus der Elbe bei Cuxhaven, die er 1839 der Akademie vorgetragen, indem er im November vorigen Jahres durch die Vermittelung des Hrn. Kaufmann Sommer in Altona wiederum eine Weinflasche mit dergleichen gefüllt, erhielt. Auch hier zeigte sich der Schlick des Flusses wieder als in fast der Hälfte seines Volumens aus kleinen, theils kieselschaligen Infusorien, theils kalkschaligen Polythalamien gebildet.

An diese Beobachtungen reiht nun der Verf. die Resultate seiner neueren Untersuchungen des Nilschlammes, dessen Ablagerung schon in den ältesten Zeiten die Aufmerksamkeit der Gelehrten so sehr beschäftigt hat. Er hat, theils absichtlich, theils nebenbei dergleichen Schlamm aus Afrika mitgebracht, von Daebbe und Ambukohl in Dongala, von Tangur in Nubien, von Theben und Gyzeh in Oberägypten, von Bulak bei Cahira und von Damiatte in Unterägypten. Er hat überdiefs Fragmente alter bemalter Nilschlammwände, welche Hr. Dr. Parthey und Hr. General-Lieutenant v. Minutoli nach Berlin mitgebracht haben, ebenfalls revidirt. Es fand sich, dafs in allen diesen Proben, theils Spongien, theils kieselschalige Infusorien, theils auch, namentlich bei Da-

miatte, kalkschalige Polythalamien im Ackerlande am Nil, zwar nicht vorherrschend, aber doch in solcher Zahl vorhanden sind, dafs man nicht leicht ein Theilchen der Erde von halber Nadelknopfgröfse untersucht, ohne deren — alles zum Unkenntlichen chemisch Veränderte abgerechnet — einige, zuweilen sogar viele, wohl erhalten zu finden.

Ein wichtiges Moment ist die oft stattgehabte sichtliche theilweise und mithin wohl noch öfter ganze Auflösung und Umformung der organischen Gestalt in schaumartig rauhe und unförmliche Körnchen (Sand) von zum Theil krystallinischem Bruche, welche Erscheinung erlaubt, dem organischen Bereiche ein noch sehr viel ausgedehnteres Wirken zuzugestehen, als die an sich schon reiche directe Anschauung der Formen gebietet.

So wäre denn also das Verschlämmen von Häfen, so wie Zunahme und Fruchtbarkeit des Nillandes, und vielleicht aller Flufsgebiete, völlig sicher nicht blofs ein Act der Zerstörung und mechanischer passiver Ortsveränderung der festen Theile, auch nicht des Pflanzenwuchses allein, sondern intensiv und auffallend auch ein bisher unerkanntes Wirken und Bauen des unsichtbaren thierisch-organischen Lebens, dessen weitere quantitative Abgrenzung späterer Untersuchung vorbehalten werden mufs, dessen schon ermittelter Einflufs aber zu den grofsen Thätigkeiten der Natur gehört.

18. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. H. Rose las über die Lichterscheinungen bei der Krystallbildung.

Vor längerer Zeit fand ich, dafs das Krystallisiren der glasartigen arsenichten Säure durchs Erkalten ihrer heifsen gesättigten Auflösung in Chlorwasserstoffsäure mit einer starken Lichterscheinung begleitet sei. Ich fand, dafs weder die porcellanartige Modification der arsenichten Säure, welche durch längeres Liegen sich bildet, noch die Krystalle, welche man durchs Erkalten einer gesättigten chlorwasserstoffsauren Auflösung der glas-

artigen oder porcellanartigen Säure in ihrer Auflösung in Chlorwasserstoffsäure unter ähnlichen Umständen eine Lichterscheinung hervorbringen können.

Ich schloſs hieraus, daſs das Leuchten beim Anschieſsen der Krystalle der arsenichten Säure dadurch entstehe, daſs aus der Auflösung der glasartigen Säure dieselbe sich beim Krystallisiren in porcellanartige verwandle. Die erhaltenen Krystalle gehören der porcellanartigen Modification an, und das Porcellanartigwerden der glasartigen Säure besteht in nichts anderem, als darin, daſs die Säure aus einem vollkommen unkrystallinischen in einen krystallinischen Zustand übergeht.

Man hatte schon früher beim Anschieſsen von Krystallen mehrerer Salze ein Leuchten bemerkt, aber immer war diese Erscheinung nur eine zufällige gewesen; nie konnte man sie willkührlich hervorrufen. Das Leuchten beim Krystallisiren der arsenichten Säure unterschied sich daher wesentlich von dem anderer Substanzen, als man es willkührlich und zu jeder Zeit hervorzubringen im Stande ist.

Das Leuchten beim Krystallisiren der arsenichten Säure ist vielleicht einer der einfachsten Fälle unter den Lichterscheinungen, welche gewisse Krystalle bei ihrer Bildung zeigen. Man hat schon früher bisweilen Lichtentwicklung beim Anschieſsen des schwefelsauren Kalis beobachtet. Ich habe meine Untersuchungen besonders mit diesem Salze angestellt; aber erst nach vielen vergeblichen Bemühungen ist es mir gelungen, die Lichterscheinung beim Krystallisiren des schwefelsauren Kalis willkührlich hervorzubringen. Die Ursach dieser Erscheinung ist verwickelter, und man hat auch mehr Vorsichtsmaaſsregeln zu beobachten, wenn man sie erzeugen will, als dies bei der Hervorbringung der Lichtentwicklung beim Krystallisiren der arsenichten Säure der Fall ist.

Schwefelsaures Kali. — Weder wenn Krystalle des schwefelsauren Kalis, noch wenn geschmolzenes schwefelsaures Kali in heiſsem Wasser aufgelöst werden, konnten Lichterscheinungen beobachtet werden, obgleich die Versuche mannigfaltig modificirt wurden. Aber sie konnten nicht füglich erwartet werden, auch nicht beim geschmolzenen Salze, da dasselbe vollkom-

men krystallinisch ist, und dieselben Blätterdurchgänge, wie das aus wässerigen Auflösungen krystallisirte Salz zeigt.

Man erhält das schwefelsaure Kali in einem geschmolzenen amorphen, glasartigen Zustand, wenn man es mit schwefelsaurem Natron mengt, und das Gemenge schmilzt. Das Gemenge ist auffallend leichter schmelzbar, als jedes der einzelnen Salze, aus denen es besteht.

Gleiche Atomgewichte beider Salze gaben, im Platintiegel geschmolzen, eine glasartige Masse, die aber beim Erkalten unzählige Risse bekommt, zerspringt und bröcklich wird. Man könnte sie für krystallinisch halten, aber sie ist es nicht; nur durch ungleiche Zusammenziehung beim Erkalten entsteht die groſse Menge von Sprüngen, welche beim ersten Anblick für Blätterdurchgänge gehalten werden können.

Wird das geschmolzene Salzgemenge mit Wasser gekocht, die gesättigte Auflösung möglichst heiſs filtrirt, und läſst man dieselbe sehr langsam erkalten, so finden im Dunklen bei der Krystallisation dieselben Lichterscheinungen statt, wie bei der Krystallisation der glasartigen arsenichten Säure. Die Bildung von jedem Krystalle ist mit einem Lichtfunken begleitet.

Werden die erhaltenen Krystalle noch einmal aufgelöst, und auf dieselbe Weise behandelt, so bemerkt man bei der Krystallbildung nie eine Lichterscheinung.

Die unter Lichtentwicklung ausgeschiedenen Krystalle des Salzes phosphoresciren, wenn man sie aus der Flüssigkeit nimmt, und reibt, oder auch nur stark berührt. Das Licht, welches durchs Reiben entsteht, ist aber bedeutend schwächer, als das, welches sich bei der Krystallisation gezeigt hat. Nach einigen Stunden zeigen aber auch durchs Reiben die Krystalle kein phosphorescirendes Licht mehr. Die Krystalle der arsenichten Säure, welche sich aus der chlorwasserstoffsauren Auflösung der glasartigen Modification unter Lichterscheinung abgeschieden haben, behalten die Eigenschaft, durchs Reiben ein phosphorescirendes Licht hervorzubringen, weit länger.

Die erhaltenen Krystalle haben vollständig die Form des gewöhnlichen schwefelsauren Kalis. Die Lichterscheinung scheint hier durch dieselben Umstände bedingt zu sein, wie die sind,

welche bei der Krystallisation der glasartigen arsenichten Säure statt finden. Durch das Schmelzen mit schwefelsaurem Natron ist das schwefelsaure Kali in den glasartigen Zustand versetzt worden; wird das geschmolzene Salz in Wasser aufgelöst, so scheidet es sich beim Erkalten im krystallisirten Zustand aus.

Die Lichterscheinung bei der Krystallisation des schwefelsauren Kalis kann aber in vielen Fällen nicht mit der Bestimmtheit hervorgebracht werden, wie die bei der Krystallisation der arsenichten Säure. Es erforderte eine grofse Reihe von Versuchen, um die verschiedenen Ursachen des Nichtgelingens dieser Erscheinung unter scheinbar gleichen Umständen aufzufinden.

Das geschmolzene Salzgemenge mufs bald, einige Stunden nach dem Erkalten, mit Wasser behandelt werden, wenn die Lichterscheinung bei der Krystallisation statt finden soll. Läfst man es 24 Stunden liegen, so zeigt sich bei der Krystallisation nur bei der Bildung weniger Krystalle ein Leuchten, und läfst man sie noch längere Zeit, einige Tage, liegen, so ist bei der Krystallisation gar keine Lichterscheinung zu bemerken. Durchs Liegen scheint die geschmolzene Masse aus dem glasartigen Zustand in den krystallinischen überzugehen.

Wenn die Lichterscheinung beim Krystalliren der geschmolzenen Masse sich nicht zeigte, so konnte man deutlich sehen, dafs die Krystallisation des Salzes eine andere war, als die, wenn die Lichterscheinung statt gefunden hatte. Im letzteren Falle war kein wasserhaltiges schwefelsaures Natron mit seiner bekannten Form herauskrystallisirt, oder nur wenig davon und dies erst spät. War aber die Lichterscheinung nicht bemerkt worden, so hatte neben den Krystallen des schwefelsauren Kalis sich eine grofse Menge von wasserhaltigem schwefelsauren Natron durchs Erkalten abgeschieden.

Vielfältige Untersuchungen zeigten, dafs die unter Lichterscheinung ausgeschiedenen Krystalle nicht aus schwefelsaurem Kali bestehen, sondern ein Doppelsalz aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Natron, letzteres im wasserfreien Zustande, sind, das nicht nur vollkommen die Krystallform des reinen schwefelsauren Kalis hat, sondern auch das äufsere Ansehn und viele seiner Eigenschaften mit ihm theilt.

Bei mehreren Analysen wurde das Doppelsalz aus 2 Atomen schwefelsaurem Kali und einem Atom schwefelsaurem Natron bestehend gefunden. Es scheinen indessen die beiden näheren Bestandtheile sich in verschiedenen Verhältnissen zu verbinden, denn nach anderen Analysen schien das Doppelsalz aus 3 Atomen von schwefelsaurem Kali und 2 des schwefelsauren Natrons zu bestehen. Ich lasse es unentschieden, ob das Salz, welches unter Lichterscheinung krystallisirt, nach einem bestimmten Verhältniſs zusammengesetzt sei, und daſs die verschiedenen Resultate der Analysen davon herrühren, daſs dasselbe, mit freiem schwefelsauren Kali gemengt, sich abgeschieden hat, oder ob in dem Doppelsalz die näheren Bestandtheile, als isomorph, sich in mannigfaltigen Verhältnissen verbinden können.

Die Lichtentwicklung bei der Krystallisation wird also in diesem Falle dadurch bedingt, daſs ein Doppelsalz aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Natron, nicht reines schwefelsaures Kali, in einem geschmolzenen glasartigen Zustand, aufgelöst wird, und aus diesem Zustand in den krystallisirten übergeht. Die Lichtentwicklung findet also unter gleichen Umständen statt, wie die bei der Krystallisation der arsenichten Säure.

Aber da die näheren Bestandtheile des Doppelsalzes nicht durch starke Verwandtschaft gebunden sind, so scheiden sich oft in der Auflösung dieselben von einander, und die Salze, aus denen jenes Doppelsalz besteht, krystallisiren dann einzeln, das eine als wasserfreies, das andere als wasserhaltiges Salz. Wenn dies aber der Fall ist, so findet bei der Krystallisation der einzelnen Salze keine Lichtentwicklung statt. Dies ist der Grund, weshalb diese Lichterscheinung bisweilen, wenn man sie willkührlich hervorrufen will, nicht statt findet, was bei der, die bei der arsenichten Säure sich zeigt, nicht der Fall ist.

In früheren Zeiten wurde bei vielen technisch-chemischen Processen schwefelsaures Kali in so groſsen Massen als Nebenproduct gewonnen, daſs die Fabrikanten wegen der zweckmäſsigen Anwendung dieses Salzes in Verlegenheit kamen. Nach der allgemeinen Anwendung des in Chili vorkommenden salpetersauren Natrons ist indessen das schwefelsaure Kali so bedeutend im Preise gestiegen, daſs dieser Umstand, namentlich bei der Alaunfabrica-

tion, von gröfser Wichtigkeit geworden ist. Nach dieser Zeit habe ich beständig das im Handel vorkommende Salz sehr natronhaltig gefunden. Das käufliche Salz hatte dann vollkommen die Form des schwefelsauren Kalis, und enthielt das Natron als wasserfreies schwefelsaures Natron. Das käufliche Salz enthielt also das beschriebene Doppelsalz.

In diesem Doppelsalze ist das Kali mit dem Natron isomorph, was sonst nicht der Fall ist, denn auch das in der Natur vorkommende wasserfreie schwefelsaure Natron (Thenardit) hat nicht die Form des schwefelsauren Kalis. Es scheint, dafs wenn ein Kalisalz mit einem entsprechenden Natronsalze verbunden ist, die Verbindung in den Fällen die Form des Kalisalzes annimmt, wenn in demselben mehr Atome des Kalisalzes, als Atome des Natronsalzes enthalten sind.

Durch neuere Untersuchungen wissen wir, dafs in den gemeinen Feldspathen, auch selbst im Adular, Natron enthalten ist, dafs also diese Feldspathe eigentlich Verbindungen von Kalifeldspath und von Natronfeldspath (Albit) sind. Aber da in allen mehr Atome des erstern, als des letztern, enthalten sind, so haben sie die Form des Kalifeldspaths, und nicht die des Albits.

Das Doppelsalz aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Natron entsteht, aufser durch unmittelbares Zusammenschmelzen beider näherer Bestandtheile, noch auf mannigfaltige andere Weise, und immer wird die Krystallisation aus einer heifsen Auflösung des geschmolzenen Doppelsalzes mit einer Lichterscheinung begleitet.

Es entsteht besonders, wenn schwefelsaures Kali mit Chlornatrium zusammengeschmolzen wird. Es scheint sogar, als wenn das Doppelsalz aus diesem geschmolzenen Gemenge besser entsteht, als aus dem aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Natron erhaltenen. Die Lichterscheinung bei der Krystallisation erfolgt wenigstens regelmäfsiger, und es scheiden sich nicht Krystalle von wasserhaltigem schwefelsauren Natron ab.

Auch durchs Zusammenschmelzen von schwefelsaurem Kali mit kohlensaurem Natron, so wie von Chlorkalium mit schwefelsaurem Natron, und Auflösung der geschmolzenen Massen, erhält man bei der Krystallisation das Doppelsalz unter starker Lichterscheinung.

Durch vielfältige Versuche habe ich mich überzeugt, dafs das schwefelsaure Kali bei der Krystallisation nie eine Lichterscheinung giebt, wenn es mit Salzen, welche nicht Natron enthalten, zusammengeschmolzen wird.

Chromsaures Kali. — Gleiche Atomgewichte von neutralem chromsauren Kali und wasserfreiem schwefelsauren Natron gaben beim Zusammenschmelzen eine Masse, welche der durch Schmelzen von schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Natron erhaltenen ähnlich war. Mit Wasser gekocht, erhielt ich beim Erkalten, unter starker Lichterscheinung, Krystalle von gelber Farbe, und von der Form des chromsauren Kalis, welche bekanntlich der des schwefelsauren Kalis gleich ist. Bei der Analyse zeigte es sich, dafs sie aus Schwefelsäure, Chromsäure, Kali und Natron bestanden. Die Basen enthielten ein Drittel von dem Sauerstoffe der Säuren.

Indessen auch das reine Doppelsalz aus chromsaurem Kali und chromsaurem Natron zeigt, auch wenn es nichts von schwefelsauren Salzen enthält, bei der Krystallisation, unter denselben Bedingungen, wie das schwefelsaure Doppelsalz, eine starke Lichterscheinung. Man erhält jenes Salz am besten durchs Zusammenschmelzen von doppelt chromsaurem Kali mit kohlensaurem Natron. Das unter Lichtentwicklung krystallisirte Doppelsalz zeigte ganz die Form des schwefelsauren Kalis, und fand sich durch eine Analyse aus einem Atom chromsaurem Natron und 3 Atomen chromsaurem Kali bestehend.

Selensaures Kali. — Der hohe Preis des Selens verhinderte, die Versuche mit diesem Salze auf so mannigfaltige Weise zu wiederholen, wie es bei den schwefelsauren und chromsauren Salzen geschehen ist.

Reines selensaures Kali, dessen Krystalle vollkommen die Form des schwefelsauren Kalis hatte, gab bei der Krystallisation eben so wenig eine Lichterscheinung, wie reines schwefelsaures Kali.

Es wurden gleiche Atomgewichte von selensaurem Kali und schwefelsaurem Natron zusammengeschmolzen. Die geschmolzene Masse gab, mit Wasser gekocht, unter starker Lichterscheinung,

Krystalle von der Form des schwefelsauren Kalis. Sie bestanden aus Schwefelsäure, Selensäure, Kali und Natron.

Mangel an Selen verhinderte, selensaures Kali mit selensaurem Natron zusammenzuschmelzen, um das selensaure Doppelsalz, frei von schwefelsaurem Salze zu erhalten. Unstreitig aber würde es unter denselben Bedingungen, wie das schwefelsaure und chromsaure Doppelsalz, bei der Krystallisation eine Lichterscheinung gezeigt haben.

Die Lichterscheinungen, welche sich beim Krystallisiren gewisser Körper zeigen, werden, wie sich aus dem Vorhergehenden ergiebt, dadurch bedingt, dafs das Salz aus einem Zustand in einen andern, isomeren, übergeht. Ein solcher Übergang ist häufig mit Erscheinungen begleitet, welche von ähnlicher Natur zu sein scheinen, wie das Leuchten bei der Krystallisation einiger Salze.

Die bekannteste Erscheinung dieser Art ist das plötzliche Erglühen gewisser Oxyde, wie das des Chromoxyds, der Titansäure u. s. w., so wie auch einiger Mineralien, wie das des Gadolinits. Vor dem Erglühen sind dieselben leicht in Säuren löslich oder durch dieselben zersetzbar; nach demselben sind sie entweder in denselben unlöslich, oder doch wenigstens sehr schwer löslich und zersetzbar.

Bei den beiden isomerischen Zuständen der arsenichten Säure zeigen sich Verschiedenheiten im specifischen Gewichte und in der Auflöslichkeit im Wasser. Auch bei den erwähnten Mineralien findet ein Unterschied im specifischen Gewichte derselben vor und nach dem Erglühen statt. Dasselbe ist nach der Feuererscheinung aber nicht immer, wie man vermuthen sollte, gröfser, als vor derselben, sondern bisweilen auch leichter. Dieser Umstand gab mir Veranlassung, zu untersuchen, ob sowohl bei der Lichtentwicklung bei der Krystallisation, als auch bei der Feuerscheinung, welche gewisse Oxyde und Mineralien zeigen, Wärme frei wird. Durch mannigfaltige Versuche konnte weder bei der Lichterscheinung beim Krystallisiren der glasartigen arsenichten Säure, noch bei der Feuererscheinung, welche das Chromoxyd beim Erhitzen zeigt, eine bemerkbare Wärmeentwicklung wahrgenommen wer-

den. Beide Lichtentwicklungen, welche vielleicht identisch zu sein scheinen, scheinen nicht in einem Verhältnisse zu der Veränderung zu stehen, welche jene Substanzen vor und nach der Krystallisation und dem Erhitzen zeigen.

Gemäfs den früheren Anträgen der Akademie genehmigt das hohe vorgesetzte Ministerium der geistlichen-, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten die Verwendung folgender Summen aus dem Fonds der Akademie zu den nachbenannten Zwecken, worüber die Verfügungen heute vorgelegt wurden:

Unter dem 11. März für das laufende Jahr 200 Thlr. dem Hrn. Dr. Bremiker hieselbst zu der Vollendung der drei im vorigen Jahre von ihm angefangenen Blätter der akademischen Sternkarten.

Unter dem 13. März die Wiedererstattung der von Hrn. Crelle aufgewandten Kosten bei der Aufsuchung der Theiler aller Zahlen zwischen 3 und 6 Millionen und der Anfertigung des der Akademie als Eigenthum verbleibenden Manuscripts.

Unter dem 15. März die Summe von 100 Thlrn. dem Hrn. Dr. Rammelsberg zur Fortsetzung seiner Untersuchungen über das Brom.

Die *Société Royale des Sciences de l'Agriculture et des Arts de Lille* hatte den Austausch ihrer Schriften gegen die Abhandlungen der Akademie gewünscht, womit die Akademie, vom laufenden Jahre an, sich einverstanden erklärte.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

de Chambray, *de l'influence et de l'utilité des Fermes-modèles.* Paris. 8. 2 Expll.

————, *Culture dans le Canton de Damville (Eure), avant et après l'introduction des Luzernes.* ib. 1. Nov. 1840. 8. 2 Expll. mit einem Begleitungsschreiben des Verf. ohne Datum.

Collection des Documents inédits sur l'histoire de France publiés par Ordre du Roi et par les soins du Ministre de l'Instruction publique:

Rapports au Ministre. Paris 1839. 4.

1re Série. *Histoire politique:*

Les Olim ou Registres des Arrêts rendus par la Cour du Roi, publ. par le Comte Beugnot. Tome I. 1254–1273. Paris 1839. 4.

Lettres de Rois, Reines et autres Personnages des Cours de France et d'Angleterre depuis Louis VII jusqu'à Henri IV, tirées des Archives de Londres par Bréquigny et publ. par Champollion-Figeac. Tome I. de l'année 1162 à l'ann. 1300. ib. eod. 4.

Chronique du Religieux de Saint-Denys, trad. par L. Bellaguet. Tome 2. ib. 1840. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. 1841. 1. Semestre. Tome 12. N. 3–8. 18. Janv.–22. Févr. Paris. 4.

L'Institut. 1re Section. *Sciences math., phys. et nat.* 9me Année N. 367–375. 7. Janv.–4. Mars 1841. Paris. 4.

————. 2me Section. *Scienc. hist., archéol. et philos.* 5me Année N. 60. Décembre 1840. ib. 4.

22. März. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Ranke las über das Emporkommen der Mediceer in Florenz.

In dieser aufserordentlichen Sitzung wurde die am Gedächtnifstage von Leibnitz zu stellende Preisaufgabe ausgewählt.

25. März. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Ehrenberg las: Über Verbreitung und Einflufs des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nordamerika.

Die nordamerikanischen Professoren Silliman, Vater und Sohn, in New-Haven (Connecticut), Hitchcock in Massachusetts, und Bailey, an der Militairschule in West-Point (New-York), haben, angeregt durch vom Verf. dorthin gesandte Proben der europäischen fossilen Infusorien-Ablagerungen, die nordamerikanischen Staaten nach dergleichen Erscheinungen untersucht und die wichtigen Resultate ihrer und Anderer Bemühungen gemeinsam Hrn. Ehrenberg in Proben der Lager selbst zu speciellerer

Untersuchung und Vergleichung zugesendet, welche Sendung im October 1840 in Berlin eingetroffen ist.

Nachdem zuerst Hr. Bailey 1838 in New-York bei West-Point ein gleiches Lager fossiler Infusorien aufgefunden hatte, sind in Connecticut, Rhodes-Island, Massachusetts und Maine allmählig nicht weniger als dreizehn Localitäten mit kieselschaligen Infusorien-Lagern von zum Theil 15 Fuſs Mächtigkeit und sehr beträchtlicher Ausdehnung entdeckt worden.

Überdieſs hat aus dem mexikanischen Amerika Hr. Carl Ehrenberg von sieben Punkten, sowohl unmittelbar an der Küste bei Vera-Cruz, als auch in mehr als 8000 Fuſs Erhebung bei Real del monte, San Miguel bei Regla, bei Atotonilco el Grande und noch anderen Orten, sowohl aus stagnirendem Wasser, als aus dem Moctezuma-Flusse und dem Meere zahlreiche Proben der jetzt dort lebenden mikroskopischen Organismen mit nach Berlin gebracht.

Von Hrn. Bailey's erstem Infusorien-Lager aus New-York, dessen Proben der Verf. durch Hrn. A. v. Humboldt von Hrn. R. Brown erhalten hatte, sind schon früher der Akademie, jedoch weniger detaillirte, Mittheilungen gemacht. Auch in dem, *Moya* genannten, Schlamm-Auswurfe der Vulkane von Quito, den Hrn. v. Humboldts wichtige Nachrichten so berühmt gemacht haben, und dessen Proben von ihm in Berlin niedergelegt sind, hatten sich, neben vorherrschenden Pflanzenresten, Spuren von Infusorien erkennen lassen.

Hr. v. Martius hatte dem Verf. den von seinen Reisen in Brasilien mitgebrachten eſsbaren Letten des Amazonas freundlich zugesendet, dessen Infusorien-Gehalt der Akademie ebenfalls schon vorläufig angezeigt wurde.

Hr. Dr. Montagne in Paris hatte dem Verf. einige mit Infusorien des Oceans besetzte Algen aus Callao in Peru und von der Insel Cuba mittgetheilt.

Diese sämmtlichen Materialien, aus 24 Localitäten, haben die bisherigen allmählig sparsam entwickelten Kenntnisse der mikroskopischen Organismen in Amerika zu einem solchen Reichthum erhoben, daſs es nun schon möglich ist, allgemeinere Vergleichungen und Schlüsse, besonders im Betreff der climatischen, geographischen und geologischen Erscheinungen bei denselben, mit ei-

niger wissenschaftlicher Gründlichkeit und Sicherheit daran anzuknüpfen.

Folgendes sind einige Resultate der Untersuchung und genaueren Vergleichung.

1. Sowohl in Süd- als Nordamerika giebt es nicht blofs lebende, sondern auch fossile mikroskopische Organismen in einer Mächtigkeit und Verbreitung, welche auch geologisch interessant und den europäischen Verhältnissen sehr ähnlich ist.

2. Die amerikanischen Formen sind häufig dieselben europäischen Arten; doch giebt es auch viele eigenthümliche Species und selbst Genera.

3. Die Zahl der bis jetzt hiermit bekannten amerikanischen Formen beträgt 214 Arten (Species), davon sind 143 mit Europa gemein, 71, also $\frac{1}{3}$, sind eigenthümlich.

4. Die Hauptmasse dieser Formen sind kieselschalige Bacillarien, doch fehlt es auch nicht an weichschaligen *Arcellis*, *Micrasteriis* und *Euastris*. Auch ein panzerloses Räderthier, *Callidina rediviva*, fand sich zahllreich, getrocknet, im Sande des Moctezuma-Flusses; ist deutlich aufgeweicht, aber nicht wieder aufgelebt. Im Meere bei Vera Cruz sind kalkschalige Polythalamien häufig.

5. Von den dreizehn 8 Zoll bis 15 Fufs mächtigen Lagern fossiler kieselschaliger Infusorien, welche Tripel und Kieselguhre bilden und schon mannigfach benutzt werden, sind zwölf aus Nordamerika, eins aus Brasilien.

6. Keines der amerikanischen Infusorien-Lager ist in seinen Form-Bestandtheilen den im Meere gebildeten Kreidemergeln des südlichen Europas vergleichbar; doch findet sich in dem Lager bei Spencer in Massachusetts die *Rotalia globulosa*, ein entschiedenes See- und Kalkthierchen der Schreibkreide, einzeln vor.

7. Die Mehrzahl der fossilen Lager in Nordamerika finden sich unter Torfbänken, und gehören, auch ihren Form-Bestandtheilen nach, anscheinend zu den brakischen Süfswasserbildungen der Meeresküste, obschon einige sehr fern von der Küste liegen. Auch der efsbare Letten des Amazonas bei Coari ist Süfswasserbildung. Alle Lager enthalten einzelne oder viele unter den jetzt lebenden noch nicht aufgefundene Arten.

8. Auffallend ist, dafs, soweit bis jetzt diese Beobachtungen über

die Erde reichen, die sehr eigenthümlich gebildeten vielzahnigen, diadem- und sägeförmigen Eunotien nur in den Vereinigten Nordamerikanischen Staaten und in Schweden und Finnland ganz gleichartig und häufig, nirgends aber lebend vorgekommen sind. Dagegen ist *Spongia philippensis* nur in Luçon und im östlichen Nordamerika, beides in fossilen Lagern, beobachtet, was in gleichem Grade climatisch widersprechend, wie jenes näher übereinstimmend ist.

9. Bemerkenswerth ist ferner, dafs in den höheren Punkten von Mexico und in den Ebenen der nördlichen Vereinigten Staaten die Formen sich näher an die europäischen anschliefsen, als an der Küste bei Vera Cruz und Peru. Endlich

10. erinnert die Erscheinung des Infusorien-Lettens, im Flufsgebiete des Amazonas, nicht als niederer Sumpf, sondern als aus weiter Ebene hervortretendes, erhabenes und bewaldetes geognostisches Lager, an jene auffallenden Verhältnisse, welche das Verschlämmen der Häfen und Flufsgebiete in das Bereich des unsichtbar, aber überschwänklich wirkenden, organischen Lebens ziehen.

Der Verfasser legte alle 214 Formen, sowohl namentlich in einer tabellarischen, das Eigenthümliche auszeichnenden Übersicht, als in Abbildungen, vor, und schlofs den Vortrag mit Bemerkungen über die Möglichkeit streng kritischer Untersuchungen der mikroskopischen Erscheinungen durch zweckmäfsige Präparate nach den von ihm schon mitgetheilten Methoden.

Er legte hierbei die für alle oder doch wahrscheinlich überflüssig lange Zeiten erhaltenen einzelnen Originale zu den Zeichnungen in einer Sammlung von mehr als 800, nach einer bequemen Methode angeordneten, nur diese amerikanischen Verhältnisse betreffenden mikroskopischen Präparaten, als einen Theil seiner gröfseren Sammlung, vor, welche jede beliebig zu wiederholende Vergleichung aller Einzelheiten völlig eben so möglich machen, wie es die Sammlungen der grofsen Naturkörper irgend gestatten.

In der Einleitung zum Vortrage wurde hervorgehoben, dafs die, sonderbarerweise, selbst 1841 noch von Wenigen mit wissen-

schaftlichem Ernste, aufgenommene Beschäftigung mit den mikroskopischen Organismen von einem anderen Gesichtspunkte aus aufzufassen sei, als die systematische oder anatomische Beschreibung der übrigen Naturkörper. Es handele sich dabei zwar nebenbei auch um Physiologie des Individuums sowohl als der Gruppen der Organismen, um Systematik und Faunen; aber der wichtigere Gesichtspunkt sei jetzt das immer tiefer greifende Wirken des organischen Lebens, nicht bloſs als Beihülfe für geologische Untersuchungen, sondern als immer mehr offenbar werdender Grundkraft für die Entwicklung vieler und wichtiger planetarischer Verhältnisse, und es gebe das Übergehen des feinsten, gedrängtesten und massenhaftesten Lebens in die Geologie diesen Beschäftigungen einen Charakter, welcher sie dem Beobachten und Experimentiren mit den magnetischen und elektrischen Grundkräften an die Seite stelle, und jede zweckmäſsig darauf zu wendende Zeit und Kraft um so mehr rechtfertige, je sichtbarer und gröſser das fortdauernde Wachsthum ihres Einflusses sei.

Namentliches Verzeichniſs der 71 für jetzt charakteristischen mikroskopischen Organismen Amerika's.

A. Nur fossile:

1. *Amphiprora navicularis*
2. *Cocconema Arcus*
3. ——— *Lunula*
4. *Eunotia amphioxys*
5. ——— *biceps*
6. ——— *bidens*
7. ——— *Monodon*
8. ——— *praerupta*
9. ——— *uncinata*
10. ——— *zebrina*
11. *Fragilaria constricta*
12. ——— *pinnata*
13. ——— *paradoxa*
14. *Gomphonema americanum*
15. *Gomphonema lanceolatum*
16. ——— *nasutum*
17. ——— *undulatum*
18. *Himantidium gracile*
19. *Navicula americana*
20. ——— *amphigomphus*
21. ——— *amphioxys*
22. ——— *Bacterium*
23. ——— *Baileyi*
24. ——— *costata*
25. ——— *decora*
26. ——— *dilatata*
27. ——— *Gastrum*
28. ——— *grammatostoma*

29. *Navicula Hitchcockii*
30. ——— *Legumen*
31. ——— *oblonga*
32. ——— *porrecta*
33. ——— *Pumilio*
34. ——— *Silicula*
35. ——— *Sillimanorum*
36. ——— *tumidula*
37. *Staurosira construens*
38. *Staurosira pinnata*
39. *Tabellaria amphilepta*
40. ——— *nodosa*
41. ——— *biceps*
42. *Spongia ramosa*
43. ——— *serpentina*
44. ——— *setosa*
45. *Thylacium Ossiculum*
46. ——— *semiorbiculare.*

B. Jetzt lebende:

1. *Achnanthes pachypus*
2. *Actinocyclus hexapterus*
3. *Cocconeis oceanica*
4. *Dictyocha panduriformis*
5. ——— *splendens*
6. *Echinella moniligera*
7. *Fragilaria Catena*
8. ——— *pinnata*
9. *Gomphonema subtile*
10. *Grammatophora mexicana*
11. *Navicula Campylodiscus*
12. ——— *bicarinata*
13. *Navicula crucigera*
14. ——— *laeta*
15. ——— *reticulata*
16. *Podosira moniliformis*
17. *Spongia capitata*
18. ——— *Clava*
19. ——— *Neptuni*
20. ——— *obtusa*
21. ——— *uncinata*
22. *Globulus porosus*
23. *Spirulina vivipara*
24. *Biloculina tenella*
25. *Textilaria plicata.*

Die physikalisch-mathematische Klasse hatte zu Correspondenten der Akademie die Herren Fechner in Leipzig, Kämtz in Halle, Sefström in Schweden, v. Siebold in Erlangen, Wagner in Göttingen vorgeschlagen, welche heute statutenmäſsig gewählt wurden.

Vorgelegt wurde das Schreiben des hohen vorgeordneten Ministeriums vom 22. März, in welchem die Allerhöchste Bestätigung der Wahl des Hrn. v. Raumer zum Sekretar der philosophisch-historischen Klasse der Akademie bekannt gemacht wird.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Kunstblatt (zum Morgenblatt) 1841. No. 15-18. Stuttg. u. Tüb. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* N. 418. Altona 1841. März 18. 4.

Le Magnétophile. 3me Année, 14. Mars 1841. Bruxelles. 4.

Otto Jahn, *Telephos und Troilos.* Ein Brief an Hrn. Prof. F. G. Welcker in Bonn. Kiel 1841. 8.

Charl. Matteucci, *sur l'action chimique du courant voltaique.* 5me Mémoire. Tiré de la Bibl. univ. de Genève (Avril 1840). 8.

————, *de l'induction du courant électrique de la Bouteille de Leyde.* Tiré de la Bibl. univ. de Genève. 8.

v. Schlechtendal, *Linnaea.* Bd. 14, Heft 6. Halle 1840. 8.

F. E. Guérin-Méneville, *Insectes du Voyage de la Favorite.* (Paris 1838.) 8.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat April 1841.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Encke.

---

1. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Bekker berichtete über den Fortgang der nach Niebuhr's Tode von der Akademie übernommenen neuen Ausgabe des *Corpus scriptorum historiae Byzantinae*, und gab von den dahin einschlagenden Ineditis der St. Marcus-Bibliothek Proben und Auszüge.

Eine am 31. März eingegangene Beantwortung der im J. 1839 gegebenen Preisfrage: über die Wirkung der mineralischen Bestandtheile des Bodens auf die Pflanzen mit dem Motto: „*Nunquam aliud natura, aliud sapientia dixit*" wurde der von der physikalischen Klasse bestimmten Commission zur Prüfung der Beantwortung übergeben.

Herr Geheime Medicinalrath Otto aus Breslau, der mit Herrn Professor Moser aus Königsberg der heutigen Sitzung beiwohnte, hatte der Akademie sein grofses Werk: *Monstrorum sexcentorum descriptio anatomica. Accedunt* 150 *imagines* 30 *tabulis inscriptae.* Vratislav. 1841. fol. zugesandt, welches heute vorgelegt wurde.

Ferner wurde ein Schreiben des vorgeordneten hohen Ministeriums vom 23. März vorgelegt, in welchem der Akademie angezeigt wird, dafs des Königs Majestät unter dem 9. März die von der Gesammt-Akademie statutenmäfsig vollzogenen Wahlen der Herrn von der Hagen, Wilhelm Grimm, Schott und Dirksen

zu ordentlichen Mitgliedern der philosophisch-historischen Klasse allergnädigst zu bestätigen geruht haben. Die genannten Herren sollen zur nächsten Sitzung eingeladen werden. Ihre Antrittsreden werden bei der öffentlichen Sitzung zur Gedächtnifsfeier von Leibnitz gehalten werden.

Herr Lichtenstein machte die mündliche Mittheilung, dafs des Königs Majestät die Einrichtung eines zoologischen Gartens in der Nähe von Berlin allergnädigst zu genehmigen geruht haben. Die von Herrn Lichtenstein noch zu machenden Vorschläge in Betreff einer Theilnahme der Akademie an der Oberaufsicht über die Leitung dieses Unternehmens sollen der physikalisch-mathematischen Klasse demnächst zur Begutachtung übergeben werden.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

H. Duc de Luynes et F. I. Debacq, *Métaponte.* Paris 1833. fol.

———, *Études numismatiques sur quelques types relatifs au Culte d'Hécate.* ib. 1835. 4.

———, *Commentaire historique et chronologique sur les Éphémérides, intitulées Diurnali di Messer Matteo di Giovenazzo.* ib. 1839. 4.

———, *Description de quelques Vases peints étrusques, italiotes, siciliens et grecs.* ib. 1840. fol.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. 1841. 1. Semestre. Tome 12. No. 9. 1 Mars. Paris. 4.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livrais. 13. 14. Paris. 8.

Gay-Lussac, Arago etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 1841. Janvier. Paris. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* N. 419. Altona 1841. März. 25. 4.

Kunstblatt 1841. No. 19. 20. Stuttg. u. Tüb. 4.

H. R. Göppert *über den Bau der Balanophoren so wie über das Vorkommen von Wachs in ihnen u. in andern Pflanzen.* (Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. 18. Suppl.) 4.
mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Breslau d. 26 März d. J.

Vittorio de la Casa, *un facil metodo por determinare le relazioni differenziali in termini finiti. Estratte dagli Annali*

delle Scienze del Regno Lombardo-Veneto. Tomo 7. Padova 1837. 4.
mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Padua d. 24 Nvbr. 1840.

19. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Poggendorff sprach zuvörderst über die Electricitätsleitung in Metallen.

Bekanntlich ist der Widerstand, welchen ein metallischer Körper von parallelopipedischer oder cylindrischer Gestalt der strömenden Electricität entgegensetzt, proportional geradezu der Länge und umgekehrt dem Querschnitt desselben. Beide Sätze sind wiederholt durch sorgfältige Beobachtungen dargethan und werden jetzt allgemein als Thatsachen anerkannt; es scheint indeſs nicht, als habe man sich bisher über den Grund derselben mit Bestimmtheit ausgesprochen, und doch stehen sie in einem nothwendigen Zusammenhang, der leicht nachzuweisen ist. Beide sind nämlich eine Folge davon, daſs der Widerstand der Metalle unabhängig ist von der Stärke des Stroms.

Für den ersteren Satz, für die Proportionalität des Widerstandes mit der Länge des Leiters, leuchtet dieſs wohl von selbst ein; für den zweiten geht es aus folgender Betrachtung hervor. Gesetzt man habe zwei parallelopipedische Leiter von gleicher Länge, aber ungleichem Querschnitt zugleich in einen und denselben Strom eingeschaltet. Dann wird die Gesammtstärke des Stroms in den Querschnitten beider Leiter gleich sein, die Stärke in den einzelnen Punkten der Querschnitte sich aber umgekehrt verhalten wie die Gröſse dieser Schnitte. Seien nun s, s' die Querschnitte der beiden Leiter, W, W' die Gesammtwiderstände in denselben, und w, w' die Widerstände an deren Punkten. Wenn die beiden Leiter in Bezug auf den Verbindungsdraht keine zu übermäſsig groſse Dicke besitzen, so werden offenbar bei jedem die Widerstände an allen Punkten eines und desselben Querschnitts unter sich gleich sein. Man hat also

$$w = Ws; \quad w' = W's'.$$

Da nun auch erfahrungsmäſsig

$$Ws = W's'$$

so ist

$$w = w'$$

d. h. die Widerstände an den einzelnen Punkten der Querschnitte beider Leiter, gleich viel welche Gröſse diese Querschnitte haben, sind einander gleich, folglich unabhängig von den Stromstärken in diesen Punkten.

Der Verfasser ist auf diese Betrachtung durch seine Untersuchung über den Übergangswiderstand geführt worden. Für diesen Widerstand ergaben seine Messungen folgende zwei Resultate:

1) daſs er, bei gleichem Querschnitt der Flüssigkeit (oder gleicher Gröſse der in dieselbe getauchten Metallflächen) aber ungleicher Gesammtstärke des Stroms in demselben, in einem umgekehrten Verhältniſs zu dieser Stärke steht;
2) daſs er, bei ungleichem Querschnitt der Flüssigkeit, aber gleicher Gesammtstärke des Stroms in demselben, in einem umgekehrten Verhältniſs der Gröſse dieses Querschnitts steht, jedoch bei weitem nicht in dem einfach umgekehrten Verhältniſs, sondern in einem der Einheit näher kommenden.

So war der Übergangswiderstand an einer Platinwand in verdünnter Schwefelsäure für den Querschnitt eins (ein Quadratzoll) gleich dem Widerstand von 75 Zoll eines Neusilberdrahts von $\frac{1}{6}$ Linie Durchmesser, für den Querschnitt drei gleich dem von 50 Zoll, zwar geringer als 75 aber gröſser als $\frac{1}{3} \times 75$ oder 25 Zoll, wie er hätte sein müssen, wenn er genau im einfach umgekehrten Verhältniſs der Querschnitte stände.

Der Zusammenhang dieser beiden Resultate ist nach dem Obigen klar; eins kann nicht ohne das andere bestehen; beide unterstützen sich gegenseitig und entspringen aus einer gemeinschaftlichen Ursache, daraus nämlich: daſs der Übergangswiderstand an den einzelnen Punkten des Querschnitts der

Flüssigkeit oder der benäfsten Metallfläche in einem umgekehrten Verhältnifs steht zur Stromstärke in diesen Punkten.

Hierauf las Derselbe über die Voltaschen Ketten mit zwei einander berührenden Flüssigkeiten.

Die Veranlassung zu dieser Untersuchung, mit deren Verfolg der Verfasser noch beschäftigt ist, gab zunächst die merkwürdige Anomalie des Eisens, dafs es, obwohl positiv gegen Kupfer, dennoch bei Combination mit Zink und verdünnten Säuren im Allgemeinen einen bei weitem stärkeren Strom liefert, als jenes Metall unter gleichen Umständen.

Bereits im vorigen Jahre theilte der Verfasser einige in Betreff dieser sonderbaren Erscheinung gemachten Erfahrungen mit, und seitdem hat er noch mehrere derselben gesammelt, die, wenn sie auch den Gegenstand noch nicht erledigen, doch neues Licht über denselben verbreiten und daher einer vorläufigen Anzeige nicht unwerth sein dürften.

So hat er unter anderm gefunden, dafs die Überlegenheit des Eisens, als negatives Glied der Kette, über das Kupfer sich auch noch geltend macht, wenn man zwei durch thierische Blase oder ein poröses Thongefäfs getrennte Flüssigkeiten, z. B. Salzsäure oder eine Lösung von Zinkvitriol, Eisenvitriol, Kochsalz u. s. w. einerseits, und verdünnte Schwefelsäure andrerseits anwendet, und in erstere das Zink, in letztere das Eisen oder Kupfer taucht. Immer giebt das Eisen einen bedeutend stärkeren Strom als das Kupfer, obwohl keinen so starken als das Platin.

Die Combination Zink-Eisen ist nicht die einzige, welche eine solche Anomalie zeigt. Schon in seiner früheren Mittheilung hat der Verfasser ein paar analoge Fälle angeführt, und ein noch auffallenderer hat sich ihm seitdem in der Combination Kadmium-Eisen, verglichen mit der von Kupfer-Platin, dargeboten. Verbindet man beide im entgegengesetzten Sinn zu Einem System und zwar mit verdünnter Schwefelsäure als Flüssigkeit, so hat die letztere das Übergewicht. Die elektromotorische Kraft von Kupfer-Platin ist demnach gröfser als die von Kadmium-

Eisen (*). Mißt man indeß die Stromstärken dieser beiden Combinationen, einzeln genommen, so findet man sie, für dieselbe Säure, beim Kadmium-Eisen über 400 Mal so stark als beim Kupfer-Platin. Letztere gab nämlich unter den Umständen des Versuchs an der Sinusbussole eine Ablenkung von 6 Minuten, erstere dagegen eine von 45 Grad.

Was die Ursache dieser Anomalie betrifft, so glaubte der Verfasser früher sie alleinig in einer Verschiedenheit des Übergangswiderstandes suchen zu müssen, und er führte einige rohe galvanometrische Messungen an, die diese Ansicht zu unterstützen schienen. Er zeigte nämlich, daß der Strom der Zink-Eisen-Kette durch Einschaltung eines fremden Widerstandes bei weitem mehr geschwächt werde als der der Zink-Kupfer-Kette, und schloß daraus, daß der Übergangswiderstand bei der ersteren Kette kleiner sei als bei letzterer.

Als eine Folge dieser Ansicht stellte er den Satz auf, daß bei fortgesetzter Vergrößerung jenes eingeschalteten Widerstandes zuletzt ein Punkt eintreten müsse, wo der Strom der Zink-Kupfer-Kette nicht nur eben so stark, sondern sogar stärker sei als der der Zink-Eisen-Kette.

Seitdem hat er Gelegenheit gehabt, die Richtigkeit dieser Voraussage zu bewähren. Er hat sich 5000 Fuß eines Kupferdrahts verschafft, so dünn als er sich noch überspinnen läßt. Derselbe leistet einen gleichen Widerstand wie ein Kupferdraht von der gewöhnlich zu Galvanometern angewandten Dicke von 4 Millimeter und 125000 Fuß Länge. Schon wenn 2000 Fuß dieses dünnen Drahts (entsprechend 50000 Fuß vom gewöhnlichen Draht) successiv in beiden Ketten eingeschaltet werden, hat der Strom vom Zink-Kupfer entschieden das Übergewicht über den vom Zink-Eisen. Es betrug nämlich an der Sinusbussole die Ablenkung

	bei 50000 Fuß Draht.	bei 5 Fuß Draht und einem anderen Multiplicator.
Zink-Kupfer =	6° 45′	15° 18′
Zink-Eisen =	4 1	68 10

(*) Diese Combination ist auch in sofern merkwürdig, als sie den einfachsten Fall darbietet, wo das positive Metall weniger angegriffen wird als das negative. Kadmium und Eisen sind beide in verdünnter Schwefelsäure löslich, das Eisen aber ungleich stärker als das Kadmium.

so dafs also das Verhältnifs der Stromstärken sein würde

	bei 50000 Fufs Draht.	bei 5 Fufs Draht.
Zink-Kupfer	1678	284
Zink-Eisen	1000	1000.

Wahrscheinlich ist diefs der erste beobachtete Fall einer so entschiedenen Umkehrung des Verhältnisses der Stromstärken zweier Ketten.

Trotz dieser so auffallenden Bestätigung des aus obiger Ansicht gezogenen Schlusses hat der Verfasser dennoch bei weiterer Untersuchung gefunden, dafs die Ansicht selbst nur zum Theil begründet ist.

Als er nämlich, so weit es bei den veränderlichen Strömen von Ketten mit Einer Flüssigkeit möglich ist, die elektromotorische Kraft und den Widerstand beider Combinationen nach dem bekannten, von Ohm angegebenen Verfahren mittelst der Sinusbussole zu bestimmen suchte, fand er zwar den Widerstand in der Zink-Eisen-Kette merklich kleiner als in einer ganz gleichen Zink-Kupfer-Kette, wie er es vorausgesetzt hatte, allein die elektromotorische Kraft ergab sich ihm zu seiner nicht geringen Verwunderung bei ersterer beständig gröfser als bei letzterer. So erhielt er bei einer Messung für

	Zink-Eisen.	Zink-Kupfer.
die elektromotor. Kraft	21,51	11,86
den Widerstand	14,85	26,27.

Die Werthe dieser Gröfsen waren, je nach der Beschaffenheit der Platten und dem Zustande der Ketten, von einer Messung zur anderen nicht unbedeutend verschieden, allein in der Hauptsache behielten sie immer dieselbe Beziehung zu einander, d. h. Widerstand und elektromotorische Kraft zeigten in beiden Ketten stets ein umgekehrtes Verhältnifs. Diese unerwartete Thatsache dürfte wohl nicht anders zu erklären sein, als durch die Annahme, dafs hier die sogenannte Polarisation eine bedeutende Rolle spiele, dafs sie beim Zink-Kupfer stärker sei als beim Zink-Eisen und

demgemäfs die elektromotorische Kraft der ersteren Kette mehr schwäche als die der letzteren.

In dieser Ansicht suchte der Verfasser nun nach Mitteln, sich eine Kenntnifs von der ursprünglichen, ungeschwächten elektromotorischen Kraft beider Ketten zu verschaffen, um darnach die durch die Polarisation bewirkte Schwächung beurtheilen zu können.

Der sicherste Weg dazu schien ihm und scheint ihm noch jetzt der zu sein: den Strom einer solchen Kette gar nicht zur Wirksamkeit kommen zu lassen, ihn nämlich durch einen magneto-elektrischen Strom genau zu compensiren, und dann die elektromotorische Kraft des letzteren zu messen. Die Ausführung dieser Idee setzt indefs voraus, dafs man einen magneto-elektrischen Strom von constanter und beliebig abzuändernder Stärke habe, und ein solcher Strom, wie man ihn nur durch einen um seine Axe rotirenden Magnetstab hervorzubringen vermag, stand dem Verf. nicht zu Gebote.

Er versuchte nun verschiedene andere Mittel, zunächst das in der Idee so hübsche Verfahren, wo man zwei Ketten einmal in gleichem und das andere Mal in entgegengesetztem Sinne mit einander verbindet, die Stromstärken in beiden Fällen mifst, und aus ihrer Summe und Differenz die elektromotorischen Kräfte beider Ketten berechnet. Bei den so wandelbaren Strömen der Ketten mit Einer Flüssigkeit hat er indefs diefs Verfahren ganz untauglich gefunden; es lieferte ihm nicht blofs abweichende, sondern ganz widersprechende Resultate. So erhielt er, wenn $Z'-Z$, $Z'-E$, $Z'-K$, respective die elektromotorischen Kräfte von Zink, Eisen, Kupfer in Bezug auf amalgamirtes Zink bezeichnen, für die Verhältnisse dieser Kräfte folgende Werthe:

$$\frac{Z'-Z}{Z'-E} = 0{,}17; \quad \frac{Z'-Z}{Z'-K} = 0{,}20; \quad \frac{Z'-K}{Z'-E} = 1{,}12.$$

Werthe, die offenbar ganz unrichtig sind, da der zweite kleiner als der erste sein, und bei Division in denselben den dritten liefern müfste, was beides, wie man sieht, nicht der Fall ist.

Hierauf bemühte er sich, die oben angedeutete Compensation auf galvanischem Wege zu Stande zu bringen, so weit es geht, indem er eine gewisse Anzahl einfacher Zink-Kupfer-Ketten

mit so viel einfachen Zink - Eisen - Ketten in entgegengesetzter Richtung verband, dafs Gleichgewicht eintreten mufste. Wenn die elektromotorischen Kräfte zweier Ketten in einem rationalen Verhältnifs zu einander stehen, so mufs offenbar auf diese Weise ein strenges Gleichgewicht herzustellen sein, im entgegengesetzten Fall wenigstens ein angenähertes. Der Verfasser fand nun, dafs in verdünnter Schwefelsäure

$$9E < 6K \quad \text{und} \quad 10E > 6K$$

die elektromotorische Kraft vom Zink - Eisen also zwischen $\frac{6}{9}$ und $\frac{6}{10}$ von der der Zink-Kupfer-Kette liege.

Auf diese Weise lassen sich für das gesuchte Verhältnifs wenigstens Grenzwerthe feststellen, die, wenn man recht sorgfältig verfährt, vom Einflufs der Polarisation vielleicht ziemlich frei sind. Allein das Verfahren ist mühsam, da man nur nach mehrmaligem Herumtappen zum Resultat gelangt, und dieses ist schwerlich genau, da es voraussetzt, dafs alle dabei angewandten Ketten jeder Art in völlig gleichem Zustand befindlich seien, was doch selten oder nie der Fall sein dürfte.

Endlich benutzte der Verfasser noch das von Fechner empfohlene Verfahren der Einschaltung eines sehr grofsen Widerstandes. Wenn man successiv in zwei verschiedenen Ketten einen sehr grofsen Widerstand einschaltet, so ist klar, dafs alle Unterschiede, die bei ihnen aus einer Verschiedenheit des Übergangswiderstandes entspringen können, aufgehoben werden müssen, und dafs man dann in dem beobachteten Verhältnisse der Stromstärken unmittelbar das Verhältnifs der elektromotorischen Kräfte haben wird, sobald keine anderen Ursachen störend einwirken.

Demgemäfs schaltete er die 5000 Fufs des dünnen Drahts successiv in die Zink-Eisen- und die Zink-Kupfer-Kette und beobachtete für beide Fälle die Ablenkung der Magnetnadel. Auf diese Weise erhielt er denn auch ein Verhältnifs, dafs sich dem oben angegebenen ziemlich näherte; allein dennoch hatte er Ursache, der Richtigkeit desselben nicht ganz zu trauen; denn wenn er 1000 des Drahts successiv aus beiden Ketten fort liefs, so erhielt er, trotz des aufserordentlichen Widerstandes, der noch darin blieb, ein merklich anderes Verhältnifs. — Er will es indefs nicht bestrei-

ten, daſs dieſs in der Anwendung so bequeme Verfahren, bei noch gröſserer Länge des Drahts, auch zuverlässige Resultate geben könne.

Nach allen diesen Erfahrungen wandte sich der Verfasser nun zu den Ketten mit zwei Flüssigkeiten, in der Hoffnung, hier eine befriedigende Lösung des Problems zu finden. Er ist dadurch zu einer sehr ausgedehnten Arbeit über Ketten dieser Art veranlaſst worden, aus welcher er für jetzt nur einige Resultate hervorheben will.

Das Problem, für eine bestimmte Flüssigkeit, die elektromotorischen Kräfte des Eisens und Kupfers in Bezug auf die des Zinks zu finden, schien ihm müsse gelöst werden können, wenn man successiv das Zink, das Eisen und das Kupfer als positives Glied einer Kette anwende, deren negatives aus Platin bestehe, welches sich, wie in der Grove'schen Säule, in starker Salpetersäure befinde, während die gegebene Flüssigkeit, z. B. verdünnte Schwefelsäure, das positive Metall aufnehme. Auf diese Weise würde man zunächst die elektromotorischen Kräfte von Zink-Platin, Eisen-Platin und Kupfer-Platin erhalten, vermehrt oder vermindert um das, was vielleicht der Contact der zweierlei Säuren hervorbringt. Die zweite und dritte dieser Kräfte, abgezogen von der ersten, gäbe rein die elektromotorischen Kräfte von Zink-Eisen und Zink-Kupfer in verdünnter Schwefelsäure, von denen dann nur die letztere Kraft in die erstere dividirt zu werden brauchte, um das gesuchte Verhältniſs zu bekommen.

Dieser Idee gemäſs setzte er aus verdünnter Schwefelsäure (1 Thl. concentrirter und 12 Thl. Wasser) und chemisch reiner Salpetersäure von 1,19 spec. Gewicht, die durch ein poröses Thongefäſs geschieden waren, Ketten mit den genannten Metallen zusammen und bestimmte die elektromotorischen Kräfte derselben auf die bekannte Weise mit Hülfe der von ihm verbesserten Sinusbussole.

Er erwartete die Kraft von Zink-Platin gröſser zu finden, als die vom Eisen-Platin, und diese wiederum gröſser als die vom Kupfer-Platin. Zu seinem nicht geringen Erstaunen fand er aber die Kraft vom Kupfer-Platin sogar etwas gröſser als die vom Zink-Platin, und beide sehr bedeutend gröſser als die

vom **Eisen-Platin.** Er erhielt nämlich für diese Kräfte, denen die Stromstärken beiläufig proportional gingen, folgende Zahlen:

Zink-Platin;	Eisen-Platin;	Kupfer-Platin
9,9	1,5	10,3.

Der Verfasser kann nicht läugnen, dafs diese Resultate, bei denen er sich keines Beobachtungsfehlers bewufst war, seinen Glauben an die Contacttheorie in den ersten Tagen höchst schwankend machten.

Der Nerv, das Fundament der ganzen Contacttheorie, liegt in der Voraussetzung einer Proportionalität der elektromotorischen Kräfte mit den Spannungs-Unterschieden, wie man sie mittelst des Elektrometers beim blofsen Contact der Metalle beobachtet. Wenn diese Proportionalität nicht besteht oder sich für die Abweichungen von derselben keine genügenden Gründe angeben lassen, dann mufs offenbar die Contacttheorie verlassen und für die Ursache der Volta'schen Elektricität eine andere Ursache aufgesucht werden.

Glücklicherweise haben seine ferneren Untersuchungen ihn gelehrt, dafs diefs bis jetzt noch nicht nöthig ist, und jene Resultate, durch welche übrigens die chemische Theorie auch nicht im entferntesten unterstützt wird, in einer Erscheinung ihren Grund hat, die eben so unerwartet als merkwürdig ist.

Jene geringen Werthe der elektromotorischen Kräfte vom Zink-Platin und Eisen-Platin ergaben sich, wie erwähnt, mit einer Salpetersäure von 1,19 spec. Gewicht, also von mäfsiger Stärke, einer Säure, die namentlich frei war von Salzsäure und von Salpetergas. Bei einer Wiederholung des Versuchs mit **Zink-Platin** und derselben Säure wurde ganz das nämliche Resultat erhalten wie zuvor. Die Stromstärke war beträchtlich geringer als die, welche früher unter anscheinend gleichen Umständen beim **Kupfer-Platin** beobachtet wurde. Die Nadel der Sinusbussole zeigte bei der angewandten Drahtlänge eine Ablenkung von etwas über $25^{\circ}\ 20'$ und änderte diesen ihren Stand während fast einer Viertelstunde so wenig, dafs der Verf. schon im Begriff war, eine Messung der elektromotorischen Kraft vorzunehmen, als plötzlich, ohne dafs irgend etwas an der Kette geändert wurde, die

Stromstärke in dem Maafse wuchs, dafs der Limbus des Instrumentes bis 84° 37′ gedreht werden mufste, um die Nadel wieder den Drahtwindungen parallel zu machen. Diese plötzliche Steigerung der Stromstärke war von einer Änderung in dem chemischen Procefs der Kette begleitet. Bis dahin wurden nämlich an der Platinplatte offenbar Salpetersäure und Wasser zugleich zersetzt, denn es entwickelte sich, in solcher Fülle, dafs die Flüssigkeit ganz getrübt wurde, ein Gas, das entweder Wasserstoff- oder Stickstoffoxydul war. Nach jenem Anwuchs der Stromstärke entwich dagegen höchst wenig Gas, wahrscheinlich weil jetzt blofs Salpetersäure zersetzt wurde und das abgeschiedene Salpetergas in der Säure gelöst blieb. Eine Messung der elektromotorischen Kraft, nach dieser Änderung unternommen, gab für dieselbe die Zahl = 24,732, einen Werth fast drittehalb Mal so grofs als der früher erhaltene.

Diese Erfahrung scheint nun die beobachtete Anomalie zu erklären. Offenbar wird man, bei Anwendung einer Salpetersäure von der angegebenen Beschaffenheit, für die elektromotorische Kraft einer Combination von Platin und einem positiven Metalle, immer zwei Werthe erhalten können, je nachdem die Kette in dem Zustand ist, dafs sie entweder Wasser und Salpetersäure zugleich, oder blofs die letztere zersetzt. Die vorhin gefundenen Werthe für Zink-Platin und Eisen-Platin waren die kleineren, der für Kupfer-Platin dagegen der gröfsere. Letzteres ist keine blofse Vermuthung; denn wirklich hatte der Verf. bei dem Versuch mit Kupfer-Platin, den er nach denen mit jenen beiden Combinationen und zwar mit der schon zu denselben gebrauchten Salpetersäure anstellte, einen ähnlichen Sprung in der Ablenkung der Nadel von von 0° 10′ auf 36° 17′ beobachtet, allein noch unbekannt mit der Erscheinung und da sie in den ersten Minuten des Versuches eintrat, glaubte er sie dem Kupfer zuschreiben und nicht weiter beachten zu dürfen. Erst später, nachdem er die vorhin beschriebene Erfahrung gemacht, erkannte er aus seinem Tagebuch den wahren Zusammenhang der Sache.

Bekanntlich hat schon Fechner bei Ketten mit Einer Flüssigkeit, mehrfache Werthe der elektromotorischen Kraft einer und derselben Metall-Combination nachgewiesen, doch nur indi-

rect mit Hülfe der Rechnung. Der eben beschriebene Fall dürfte wohl der erste wirklich beobachtete sein, und um so mehr Beachtung verdienen, als er zeigt, von welcher Änderung in dem chemischen Procefs der Sprung von dem einen auf den andern Werth begleitet oder bedingt wird. Es ist wohl schwer zu sagen, ob diese Änderung Ursache oder Wirkung des Sprunges sei, aber so viel ist einleuchtend, dafs die Anhänger der chemischen Theorie aus diesem Vorgange keine Stütze ihrer Ansicht entnehmen können, denn der erwähnte Procefs ist in seinen beiden Stufen kein rein chemischer Procefs, sondern ein von dem elektrischen Strom selbst bewirkter Procefs, bei dem noch dazu, da er am Platin vorgeht, kein Metall gelöst wird. Gewifs ist er sehr geeignet, zu zeigen, welche wichtige Rolle das negative Metall der Kette spielt, denn bei jenem Vorgange wird in der Wirkung der verdünnten Schwefelsäure auf das positive Metall (Zink, Eisen, Kupfer, welches letztere nicht einmal unmittelbar von der Schwefelsäure angegriffen wird) nichts geändert.

Von dem Augenblick an, wo übrigens bei jener mäfsig-starken Salpetersäure blofs die Säure zersetzt wird, erhält man für die elektromotorischen Kräfte der genannten drei Metall-Combinationen Werthe, die sehr wohl mit der Contacttheorie vereinbar und in ihrem Verhältnifs zu einander fast dieselben sind, wie bei einer Säure von gröfserer Concentration und gröfserem Gehalt an Salpetergas, so dafs zu glauben steht, man komme auf diese Weise der Lösung des aufgestellten Problems wirklich sehr nahe.

Der Verfasser behält sich vor, die Resultate seiner Messungen nächstens vorzulegen, sobald er seine Arbeit über die Ketten mit zwei Flüssigkeiten, von denen er bereits über funfzig auf ihre elektromotorische Kraft und ihren Widerstand untersucht hat, vollendet haben wird.

Hr. H. Rose las über die Quecksilberoxydulsalze.

Man hat von jeher, und mit Recht, die feuerbeständigen Alkalien für die stärksten aller Basen gehalten. Sie zeigen neben ihrer Eigenschaft, als starke Basen aufzutreten, noch andere Eigenschaften, welche mit dieser in keinem Zusammenhange stehen, aber lange glaubte man, dafs sie nothwendig allen stärkeren Basen eigen-

thümlich sein müfsten, und zwar aus keinem andern Grunde als aus dem, dafs man sie bei den Alkalien wahrgenommen hatte.

In den Alkalien ist der Sauerstoff mit grofser Verwandtschaft an das Metall gebunden. Lange hielt man es für eine wesentliche Eigenschaft der stärkeren Basen, dafs das Metall in ihnen schwer reducirt werden könne. Nur spät und nach langem Widerstreben konnten sich die Chemiker entschliefsen, das Silberoxyd für eine starke Base zu halten, und nur deshalb, weil Silber und Sauerstoff im Oxyde nicht mit starker Verwandtschaft verbunden sind. Die Eigenschaften der Oxyde aber, starke und schwache Basen zu bilden und den Sauerstoff stark oder schwach gebunden zu enthalten, scheinen in keinem Zusammenhange zu stehen. In einer grofsen Anzahl von Oxyden wie in vielen Erden kann der Sauerstoff nur mit der gröfsten Schwierigkeit und bisweilen nur unvollkommen vom Metall getrennt werden, und doch gehören diese Oxyde oft zu den schwächsten aller Basen.

Die Eigenschaft der Oxyde, starke oder schwache Basen zu bilden, hängt am meisten von der Zahl der Sauerstoffatome ab, mit denen sich ein Atom des Metalls verbindet. Die basischen Eigenschaften eines Oxyds sind um so stärker, je geringer die Zahl der Atome Sauerstoff gegen die des Metalls ist, das mit ihm verbunden ist. Von dieser Regel scheinen nur das Kupferoxydul und das Quecksilberoxydul Ausnahmen zu machen, die man ziemlich allgemein zu den schwächern Basen zu rechnen scheint. Diese Ausnahmen sind indessen nur scheinbare, denn diese beiden Oxyde besitzen eigenthümliche Eigenschaften, welche mit ihrer Eigenschaft als Basen nichts gemein haben, welche aber Ursach sind, dafs man sie für schwächere Basen hält, als sie in der That sind.

Schon vor sehr langer Zeit suchte ich zu zeigen, dafs das Silberoxyd als aus einem Atom Sauerstoff, verbunden mit 2 Atomen Metall, angesehen werden müsse. In neuerer Zeit hat Regnault bei seinen Untersuchungen über die specifische Wärme einfacher und zusammengesetzter Körper diese Annahme bestätigt, und zugleich gefunden, dafs auch die feuerbeständigen Alkalien, aus denselben Gründen wie das Silberoxyd, aus 2 Atomen Metall und 1 Atom Sauerstoff zusammengesetzt sein müssen, etwas das auch aus der von Mitscherlich gefundenen Thatsache folgerte, dafs meh-

rere Silberoxydsalze mit den entsprechenden Natronsalzen isomorph sind.

In den Alkalien und dem Silberoxyd müssen wir also dieselbe Zusammensetzung annehmen wie im Quecksilberoxydul und im Kupferoxydul, welche letztere daher zu den stärksten Basen gehören müſsten, obgleich man sie bisher für schwache gehalten hat.

Es wird allgemein in den Lehrbüchern der Chemie angegeben, daſs das salpetersaure Quecksilberoxydul durch Wasser in ein basisches Salz zersetzt werde. Wäre dies wirklich der Fall, so müſste unbedenklich das Quecksilberoxydul zu den schwachen Basen gerechnet werden, denn das Wasser kann nur schwache Basen aus den Salzen ausscheiden, indem es dann selbst als Base auftritt, und schwächere Basen, als es selbst ist, als Oxyd oder als basisches Salz fällt. Nur besonders Basen, die aus einem Doppelatom Metall verbunden mit 3 Atomen Sauerstoff bestehen, werden aus ihren Salzen durch Wasser abgeschieden, und von der groſsen Reihe von Oxyden, welche aus einem Atom Metall verbunden mit einem Atom Sauerstoff bestehen, zeigt nur das Quecksilberoxyd, das offenbar unter diesen Oxyden die schwächste Base ist, die Eigenschaft durch Wasser zersetzt zu werden. Dem Quecksilberoxydul ist diese Eigenschaft nur scheinbar eigen.

Man weiſs schon seit langer Zeit, daſs das Kupferoxydul und das Quecksilberoxydul die Eigenschaft haben, durch Einfluſs von mehreren Reagentien in Metall und in ein höheres Oxyd zu zerfallen. Diese Eigenschaft, so wie die, durch den Sauerstoff der Luft höher oxydirt werden zu können, Eigenschaften, welche mit der, als Base aufzutreten, in gar keinem Zusammenhange zu stehen scheinen, sind es, da diese Oxydule dieselben auch in ihren Salzen behalten, durch welche Erscheinungen hervorgebracht werden, die zu dem Irrthum geführt haben, daſs die Quecksilberoxydulsalze durch Wasser wie die Salze schwacher Basen zersetzt werden.

Es ist eine schon alte Bemerkung, daſs bei der Bereitung des Kupfervitriols vermittelst Röstung des Kupfers mit Schwefel und Auslaugung der calcinirten Masse mit Wasser neben schwefelsaurem Kupferoxyd auch schwefelsaures Kupferoxydul aufgelöst werde, welches letztere sich langsam in der Auflösung in schwefel-

saures Kupferoxyd und in metallisches Kupfer zersetzt, von welchem in den Kupfervitriolwerken sehr bedeutende zusammenhängende Massen erhalten werden können.

Eine ähnliche Zersetzung wie beim schwefelsauren Kupferoxydul findet bei allen Quecksilberoxydulsalzen, nur in einem verschiedenen Grade statt. Man erhält, wenn man sie mit Wasser behandelt, metallisches Quecksilber, welches sich mit dem unzersetzten Salze, das in den meisten Fällen schwer- oder unlöslich ist, mengt und ein Oxydsalz. Aber letzteres wird wiederum durchs Wasser zersetzt, und erzeugt oft ein basisches Salz. Wird salpetersaures Quecksilberoxydul mit vielem warmen Wasser gekocht, so scheidet sich aufser metallischem Quecksilber ein schwerlösliches krystallinisches Salz von citronengelber Farbe ab, das durch Kochen mit mehr Wasser wiederum zersetzt wird, und das theils für salpetrichtsaures, theils für basisch salpetersaures Quecksilberoxydul gehalten worden ist; es ist indessen ein Doppelsalz aus salpetersaurem Quecksilberoxyd mit salpetersaurem Quecksilberoxydul.

Dafs das Quecksilberoxydul zu den starken Basen gehört, ergiebt sich daraus, dafs es mit Kohlensäure ein wasserfreies neutrales, freilich dabei sehr leicht zersetzbares Salz bildet, eine Eigenschaft, die nur sehr starken Basen gemein ist, dafs es überhaupt mit Säuren, auch mit sehr schwachen, bestimmtere Verbindungen bildet, als sonst Basen, die man zu den stärkeren rechnet. Die Verbindungen des Quecksilberoxyduls mit den meisten organischen Säuren haben viel Ähnlichkeit mit denen, welche das Silberoxyd mit denselben bildet; sie gehören bisweilen zu den schwerlöslichsten Salzen, doch sind die des Quecksilberoxyduls noch schwerlöslicher als die des Silberoxyds.

22. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Crelle theilte einige Resultate einer analytischen Untersuchung der verschiedenen Fälle der Apollonius'schen Aufgabe mit: die Lage und Gröfse eines Kreises zu finden, der drei andere Kreise, oder gerade Linien berührt, oder durch gegebene Puncte geht, oder theils das Eine theils das Andere; und besonders Einiges über die Discussion der Resultate der Auflösung.

Es sind für die Aufgabe zehn verschiedene Fälle möglich, von welchen aber nur die vier: wenn der gesuchte Kreis drei andere Kreise, oder zwei andere Kreise und eine gerade Linie, oder einen anderen Kreis und zwei gerade Linien, oder drei gerade Linien berühren soll, jede eine besondere Auflösung erfordern, indem die übrigen sechs nur besondere Fälle jener vier sind, die sich daraus ergeben, wenn man von den Halbmessern der gegebenen Kreise einen, oder zwei, oder alle drei gleich Null setzt.

Die allgemeinen Ausdrücke des Halbmessers des gesuchten Kreises, der durch $\varkappa$ bezeichnet werden mag, sind in jenen vier Fällen folgende.

Im ersten Falle, wenn der gesuchte Kreis drei andere Kreise berühren soll, ist, wenn man die Halbmesser der gegebenen Kreise durch α, β und γ, die Seiten des Dreiecks, in dessen Ecken die Mittelpuncte der gegebenen Kreise liegen, den Mittelpuncten dieser Kreise gegenüber, durch a, b und c, und den Inhalt dieses Dreiecks durch Δ bezeichnet,

$$1.\quad \varkappa = \frac{\begin{array}{r}(a^2-b^2-c^2)(a^2\alpha+\beta\gamma(\beta+\gamma))+(b^2-c^2-a^2)(b^2\beta+\gamma\alpha(\gamma+\alpha))\\ +(c^2-a^2-b^2)(c^2\gamma+\alpha\beta(\alpha+\beta))\\ \pm 4\Delta\sqrt{[(a^2-(\beta-\gamma)^2)(b^2-(\gamma-\alpha)^2)(c^2-(\alpha-\beta)^2)]}\\ +2a^2\alpha^3+2b^2\beta^3+2c^2\gamma^3\end{array}}{\begin{array}{r}16\Delta^2-4[a^2\alpha^2+b^2\beta^2+c^2\gamma^2+(a^2-b^2-c^2)\beta\gamma+(b^2-c^2-a^2)\gamma\alpha\\ +(c^2-a^2-b^2)\alpha\beta]\end{array}}.$$

Der Ausdruck ist, wie er sein muſs, ganz symmetrisch.

Im zweiten Falle, wenn der gesuchte Kreis zwei andere Kreise und eine gerade Linie berühren soll, ist, wenn man die Halbmesser der beiden gegebenen Kreise durch β und γ, die Abstände ihrer Mittelpuncte von der gegebenen geraden Linie durch b und c, und die Projection des Abstandes dieser Mittelpuncte von einander auf die gegebene grade Linie, durch a bezeichnet,

$$2.\quad \varkappa = \frac{\begin{array}{r}(b-c-\beta-\gamma)(\gamma^2-c^2-(\beta^2-b^2))+a^2(b+c+\beta+\gamma)\\ \pm 2a\sqrt{[(b+\beta)(c+\gamma)(a^2+(b-c)^2-(\beta-\gamma)^2)]}\end{array}}{2(c-b+\gamma-\beta)^2}.$$

Im dritten Falle, wenn der gesuchte Kreis einen gegebenen Kreis und zwei gerade Linien berühren soll, ist, wenn man den Halbmesser des gegebenen Kreises durch α, die

Abstände seines Mittelpunctes von den beiden gegebenen geraden Linien durch b und c, und die Projectionen des Abstandes des Kreis-Mittelpunctes vom Durchschnitte der gegebenen Linien auf diese selbst, durch m und n bezeichnet,

$$3.\ x = \frac{m-n}{(c-b)^2}\Big[mc-nb+(m-n)\alpha \pm\sqrt{(c+\alpha)}\sqrt{\big((m-n)^2(c+\alpha)+2n(c-b)(m-n)-(c-b)^2(c-\alpha)\big)}\Big].$$

Im vierten Falle, wenn der gesuchte Kreis drei gegebene gerade Linien berühren soll, hat sein Halbmesser, wenn man die Seiten des Dreiecks, welche die geraden Linien bilden, durch a, b und c, und seinen Inhalt durch Δ bezeichnet, den bekannten Ausdruck

$$4.\ x = \frac{2\Delta}{a+b+c} = \pm\tfrac{1}{2}\sqrt{\left[\frac{(a+b-c)(a-b+c)(-a+b+c)}{a+b+c}\right]}.$$

Die Discussion dieser allgemeinen Ausdrücke giebt nun Anlafs zu mancherlei Bemerkungen.

So z. B. giebt es in dem ersten der vier Fälle, wenn drei gegebene Kreise von dem gesuchten Kreise zu berühren sind, 8, und nur 8 verschiedene Kreise, die mit ihrer convexen, oder mit ihrer concaven Krümmung, oder theils das Eine, theils das Andere, die gegebenen Kreise berühren. Man findet ihre Halbmesser, wenn man in dem allgemeinen Ausdrucke die Halbmesser, entweder keines, oder eines, oder zweier, oder aller drei gegebenen Kreise negativ setzt. Dieses giebt dann 8 Ausdrücke, aber wegen des doppelten Zeichens der Wurzelgröfse, 16 Werthe von x, von welchen 8 negativ sind, während doch nur 8 verschiedene Werthe von x Statt finden können. Es fragt sich also, was, besonders die 8 negativen Werthe, bedeuten. Dieses erklärt sich aus den Grundformeln, deren Entwickelung den Ausdruck von x zum Resultat hat, und es findet sich, dafs, z. B. wenn der Halbmesser des Kreises gesucht wird, der die gegebenen drei Kreise alle drei mit seiner convexen Krümmung berührt, der positive Werth von x dieser Halbmesser ist, während der andere negative Werth, den die Formel zugleich liefert, den Halbmesser des Kreises, und zwar negativ ausdrückt, der alle drei gegebenen Kreise mit seiner concaven Krümmung berührt. Sucht man dagegen, umgekehrt, den Kreis, welcher die drei gegebenen Kreise

mit seiner concaven Krümmung berührt, so giebt die Formel seinen Halbmesser positiv, während der andere Werth von x den Halbmesser des Kreises, der die drei gegebenen Kreise mit seiner convexen Krümmung berührt, unter dem Minuszeichen ausdrückt. So sind denn je zwei und zwei von den 16 Werthen von x identisch dieselben, erscheinen nur mit entgegengesetzten Zeichen, und es giebt nur 8 verschiedene Werthe von x für die möglichen 8 Kreise. Es wird nachgewiesen, daſs sich alles Dieses nothwendig so verhalten müsse, nicht bloſs als Resultat der Formeln sich ergebe. Ähnliches findet Statt bei den Kreisen, die die gegebenen theils mit ihrer convexen, theils mit ihrer concaven Krümmung berühren.

Ferner ergiebt sich aus der Formel, daſs es, wie es der Wirklichkeit gemäſs ist, auch weniger als 8 berührende Kreise geben kann: in den Fällen nämlich, wenn die Gröſse unter dem Wurzelzeichen negativ und folglich die Wurzelgröſse unmöglich ist. Hier findet sich, daſs es auſser 8, nur 4, oder keinen berührenden Kreis geben kann, niemals 6 oder 2; je nach der Lage der Mittelpuncte der gegebenen Kreise, u. s. w.

Bei den anderen Aufgaben ergeben sich ebenfalls mancherlei Bemerkungen.

So z. B. haben in der vierten, der einfachsten der vier Aufgaben, auch die negativen Werthe, welche die Formel giebt, ihre bestimmte Bedeutung. Der negative Werth bedeutet z. B. in dem Falle, wenn man den Kreis sucht, der die Seiten des Dreiecks von innen berührt, den Halbmesser des Kreises, der die nemlichen Seiten negativ genommen berührt, in welcher Lage sie auch bestimmte Dreiecke einschlieſsen, deren Inhalt nothwendig ebenfalls negativ ist. Die Halbmesser der Kreise, welche von den gegebenen geraden Linien je eine an der entgegengesetzten Seite berühren, finden sich aus der Formel, wenn man darin diese eine Seite negativ setzt. Da aber alsdann die drei Linien gar kein Dreieck mehr einschlieſsen, so bedeutet auch Δ in diesem Falle nicht mehr den Inhalt eines Dreiecks, sondern nur die Zahlengröſse, die ihn ausdrückt, und die unverändert dieselbe bleibt. Daſs aber das entgegengesetzte Zeichen der einen Seite nothwendig die Halbmesser der auſserhalb des Dreiecks liegenden berüh-

renden Kreise geben müsse, und dafs auch hier das doppelte Zeichen der Wurzelgröfse eine bestimmte Bedeutung habe, wird aus der Figur nachgewiesen.

Am Schlusse wird noch zusätzlich erinnert, dafs es auch bei der Malfattischen Aufgabe, von drei Kreisen, deren jeder die beiden anderen und zugleich von den drei Seiten eines Dreiecks je zwei berührt, nicht blofs eine Gruppe solcher Kreise, sondern deren vier giebt, deren Halbmesser aber alle eine und dieselbe Formel ausdrückt.

Hr. Kammerherr Baron von Stillfried zu Leipe bei Jauer hatte von der Akademie einige ältere in ihrem Besitz befindliche Manuscripte geliehen zu erhalten gewünscht, die auf die ältere Geschichte des regierenden Hauses Bezug haben. Sie wurden ihm übersandt.

Vorgelegt wurde ein Schreiben des Hrn. Temple Chevallier, Professor der Mathematik an der Universität von Durham, in welchem derselbe Theil zu nehmen wünscht an der Entwerfung der akademischen Sternkarten. Es wurde der Commission für diesen Gegenstand überwiesen.

Aufserdem waren die Empfangsschreiben der *Société de Géographie*, der *Royal geographical Society of London*, und der Universität zu Athen eingegangen über die diesen Instituten übersandten Schriften der Akademie.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Gelehrte Denkschriften der Kaiserl. Universität zu Kasan. Jahrg. 1840, Heft 3. Kasan 1840. 8. (In Russisch. Sprache.) mit einem Begleitungsschreiben derselben vom 10 Febr. d. J.

Mémoires de la Société géologique de France. Tome 4, Partie 1. Paris 1840. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences 1841. 1. Semestre. Tome 12. No. 10. 11. Mars 8 et 15. Paris. 4.

L'Institut. 1 *Section. Sciences math., phys. et nat.* 9. Année. No. 376-380. 1841. Mars 11 - Avril 8. Paris. 4.

———, 2. *Section. Sciences hist., archéol. et philos.* 6. Année. No. 61. 62. 1841. Janvier. Février. ib. 4.

Giac. Rivelli, *Osservazioni sopra allo svolgimento de' corpi organici.* Parte 1. Fano 1839. 8.

———, *Memoria ovological la quale serve d'appendice alla prima parte etc.* ib. 1840. 8.

———, *sopra ad una vescichetta del Graaf estrovarica e intorno alla di lei trasmutazione in organo giallo estrovarico.* (*Cont. in: il Raccoglitore medico anno IV No.* 10) ib. 1841. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Bologna d. 5 April d. J.

Constitution and By-Laws of the National Institution for the promotion of Science, established at Washington, May 1840. Washingt. 1840. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Secretars der National Institution, Herrn Francis Markoe d. d. Washington d. 1 Febr. d. J.

I. R. Poinsett, *Discourse, on the objects and importance of the National Institution for the promotion of Science, established at Washington,* 1840, *delivered at the* 1. *anniversary.* Washingt. 1841. 8.

C. W. Wall, *an examination of the ancient Orthography of the Jews Part II, on the propagation of Alphabets and on ideagraphic writing.* Vol. 3. London 1841. 8.

Gay-Lussac etc., *Annales de Chimie et de Physique* 1841. Février. Paris. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 420. 421. Altona 1841. Apr. 1 u. 8. 4.

Kunstblatt 1841. No. 21-26. Stuttg. u. Tüb. 4.

Übersicht der Arbeiten und Veränderungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur im Jahre 1840. Breslau. 1841. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Secretars der physikalischen Sektion der Gesellschaft, Herrn Goeppert d. d. Breslau d. 9 April d. J.

29. April. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. v. Olfers, welcher die Vorlesung übernommen hatte, war durch ein amtliches Geschäft verhindert. An seiner Stelle machte Hr. Poggendorf eine Mittheilung über eine Volta-

sche Kette von nahe eben so starker Wirkung als die Grove'sche.

Die von dem Engländer Grove angegebene Voltasche Kette hat wegen der aufserordentlichen Stärke und Beständigkeit ihres Stromes mit Recht viel Aufsehen erregt, und sicher läfst sie nichts zu wünschen übrig als eine gröfsere Einfachheit der Construction und geringere Kostspieligkeit. An eine gänzliche Beseitigung dieser Übelstände darf wohl nicht gedacht werden; allein der letztere läfst sich bis zu einem gewissen Grade mindern, da man statt des theueren Platins ein wohlfeileres Material anwenden kann, ohne die Wirkung erheblich zu beeinträchtigen. Ein solches Material ist das Eisen, welches bekanntlich die merkwürdige Eigenschaft besitzt, von concentrirter Salpetersäure nicht aufgelöst zu werden und darin sehr elektro-negativ zu sein; nur bedingt es die Anwendung einer sehr starken Säure, da es von einer etwas schwächeren mit stürmischer Heftigkeit aufgelöst werden würde.

Folgende Messungen werden zeigen, welche Wirkung man auf diese Weise erreichen kann (*). Das positive Metall, amalgamirtes Zink, stand in verdünnter Schwefelsäure (1 Gewichtsth. concentrirter mit 4 Gewichtsth. Wasser), das negative in rauchender Salpetersäure (*acid. nitric. fumans*), welche von ersterer durch ein poröses Thongefäfs getrennt war. Die Platten standen 9 par. Lin. auseinander und der eingetauchte Theil betrug bei jeder $2\frac{3}{4}$ Quadratzoll.

	Widerstand.	Elektromotorische Kraft.		Stromstärke.
Zink / Platin	13,12	28,76	100,00	100,00
Zink / Gufseisen	12,91	25,78	89,62	91,06
Zink / Stahlblech	12,93	25,02	86,99	88,29
Zink / Eisenblech	11,28	22,61	78,62	91,49

(*) Die starke Wirkung des Eisens war nach Analogie mit ziemlicher Gewifsheit vorherzusagen, und ist auch wirklich schon von Hawkins in Brighton dargethan. Indefs hat derselbe seine Versuche mit blofsen Drähten angestellt, und keine Messungen beigefügt, aus welchen man die Stärke der Wirkung zu beurtheilen vermöchte. Fast dasselbe gilt von der Wirkung der Kohle, die von Cooper und, nach ihm, von Schönbein angewandt worden ist.

Der Widerstand ist in Zollen eines Neusilberdrahts von 0,4 Millimeter Dicke ausgedrückt; 4,36 Zoll davon kommen auf den Widerstand der die Kette schliefsenden Drähte des Mefswerkzeugs; der Rest giebt den Widerstand zwischen den Platten in den Flüssigkeiten. Die Stromstärken sind die Quotienten aus der Division der Zahlen der zweiten Spalte in die der dritten, bezogen auf den beim Zink-Platin gleich 100. Natürlich fallen diese Intensitätsverhältnisse verschieden aus, je nach den Widerständen, welche man den Ketten zu überwinden giebt; für sehr grofse Widerstände werden sie mit den Zahlen der vierten Spalte identisch.

Für mäfsige Widerstände kann man indefs, wie zu ersehen, mit gewalztem oder gegossenem Eisen etwas über neun Zehntel der Wirkung des Platins erlangen und das fehlende Zehntel läfst sich offenbar leicht durch eine Vergröfserung der Flächen nachholen. In so fern steht also das Eisen nicht gegen das Platin zurück, ja es hat noch darin einen Vorzug, dafs seine Wohlfeilheit erlaubt, die Kasten zur Aufnahme der Salpetersäure aus demselben giefsen zu lassen, wodurch denn die Construction des Apparats etwas einfacher wird. Nur das bleibt ein Übelstand, dafs man, bei Anwendung von Eisen, genöthigt ist, eine sehr concentrirte Salpetersäure zu nehmen. Der Preis der rothen rauchenden Säure verhält sich zu der minder starken von 1,33 spec. Gew. (*acid. nitric. crud.*), die sogar mit Platin einen um etwa 4 Proc. stärkeren Strom liefert als die rauchende, wie 18 zu 4. Das Füllungsmittel ist also beim Eisen etwas kostspielig; indefs kann man noch ohne Schaden ein Gemisch aus gleichen Theilen beider Säuren anwenden, wodurch sich denn das Preisverhältnifs auf das von 11 zu 4 reducirt.

Die Akademie genehmigte folgende von der Commission für die Herausgabe der Werke Friedrichs II. entworfene und in der heutigen Sitzung vorgetragene öffentliche Bekanntmachung:

Aufforderung an die Besitzer von Handschriften des hochseligen Königs Friedrich des Zweiten.

Auf Allerhöchsten Befehl Seiner Majestät des Königs wird unter der Leitung und Aufsicht der unterzeichneten Königlichen Akademie der Wissenschaften eine neue Ausgabe der sämmtlichen Werke des Königs Friedrich des Zweiten besorgt werden. Da bei derselben

möglichste Vollständigkeit und Authenticität beabsichtigt wird, so ist die erforderliche Benutzung der Handschriften des grofsen Königs, welche in dem Königlichen Geheimen Cabinets-Archiv aufbewahrt werden, den Beauftragten der Akademie verstattet worden, und die Herausgeber werden daher im Stande seyn, aus diesen Quellen den bei weitem gröfsten Theil jener Werke in ihrer ächten Gestalt erscheinen zu lassen. Mehrere ungedruckte Original-Handschriften Friedrichs des Zweiten sind jedoch in den Besitz von Privatpersonen übergegangen, oder werden in auswärtigen Bibliotheken bewahrt; die Vollständigkeit der beabsichtigten Ausgabe läfst sich also nicht erreichen, wenn die Akademie nicht von den Besitzern dieser noch nicht bekannt gemachten Schriften unterstützt wird. Alle Diejenigen, in deren Besitz solche Handschriften sich gegenwärtig befinden, mögen darin Abhandlungen, Gedichte oder Briefe Friedrichs des Zweiten enthalten seyn, werden daher ergebenst ersucht, zur Förderung des dem unsterblichen Fürsten geweihten vaterländischen Unternehmens, von diesen ihren Schätzen Mittheilung machen zu wollen. Die Akademie verbürgt sich dafür, dafs die ihr anvertrauten Originalien unbeschädigt werden zurückgegeben werden; auch wird sie, falls die Übersendung an besondere Bedingungen geknüpft wird, diesen nach Möglichkeit entsprechen. Alle diese Angelegenheit betreffenden Zusendungen bitten wir entweder an die unterzeichnete Akademie oder an den unterzeichneten Sekretar derselben zu adressiren.

Berlin, den 1. Mai 1841.

Die Königliche Akademie der Wissenschaften.
Böckh.

Die Akademie genehmigte gleichfalls den von derselben Commission gemachten Antrag, Hrn. v. Schlegel in Bonn, als auswärtiges Mitglied der Akademie, zur Theilnahme an den Arbeiten der Commission einzuladen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Bulletin de la Société de Géographie 2. Série. Tome 14. Paris 1840. 8.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. 1841. 1. Semestre. Tome 12. No. 12. 13. Mars 22. 29. ib. 4.

Transactions of the American philosophical Society at Philadelphia. Vol. 7. New Series Part 1. Philad. 1840. 4.

The American Almanac and Repository of useful knowledge for the year 1841. Boston. 8.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livrais. 15. 16. Paris 8.

Annales des Mines. 3. Série. Tome 18. (4. Livraison de 1840.) Juill.-Août. ib. 8.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Mai 1841.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

---

3. Mai. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Graff las über die althochdeutschen Partikeln *za, zô, zar, zur.*

Za (*zi, ci, ze, ce, zu*) und das daraus durch die Verlängerung des *a* entstandene *zô* (*zuo, zua, zoa, zů, zû, zou, zȣ*) scheinen, wie der Verf. in dieser Abhandlung darlegt, von *zar* (*zer, cer, zir, za, zi, ci, zhi, ze, ce, zu, zo*) und *zur* (*zuri, zuru, zuur, zuir, zaor, zuor*), so wie *zar* von *zur* abgesondert werden zu müssen, da *zar* dem goth. *dis*, lat. *dis*, und *zur* dem goth. *tus*, griech. δύς, sanskr. *dus*, entspricht. Der Zusammenhang des ahd. *zar* mit dem goth. *dis* läfst auch *zar* nicht als *za ar*, worauf die vereinzelt stehenden Formen *zear, zeir, zeer* führen könnten, ansehen. — *Za* geht folgende Verbindungen mit andern Präpositionen ein: *ûf za, unz za, untaz za, uf unz za, hina za, unz hina za, hina in za, hina ûf za, zô za.* *Zô* gilt in den ältesten Denkmälern nur als Adverb, erst seit dem 11. Jahrhundert wird es auch als Präposition gebraucht.

Die Klasse erwählte an des zum Sekretar ernannten Hrn. von Raumer's Stelle Hrn. Jacob Grimm zum Mitgliede des Ausschusses für die Herausgabe der Werke Friedrichs des Zweiten,

und Hrn. Zumpt zum Stellvertreter des Hrn. Eichhorn in demselben Ausschusse.

6. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Graff las den Schlufs seiner vorjährigen Abhandlung über das hochdeutsche *Z* und seine zwiefache Aussprache, in welchem der Einflufs des Suffixes *J* (*Ja*) auf die Aussprache des hinter den Vocalen stehenden *z* nachgewiesen wird. (S. den Bericht vom J. 1840. S. 72 f.)

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Memoirs of the royal astronomical Society. Vol. 11. London 1840. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* N. 422. Altona 1841. April 29. 4.

Graff's *althochdeutscher Sprachschatz.* Lief. 21. Th. V. (Bogen 6-20) 4.

Die Gesammt-Akademie erwählte Hrn. v. Olfers zum Stellvertreter des Hrn. v. Humboldt in dem Ausschusse für die Herausgabe der Werke Friedrichs des Zweiten.

Sodann wurde ein Bericht des Hrn. Prof. Preufs vom 5. Mai über die von ihm in dem Königl. Geh. Kabinetsarchiv vorgefundenen Handschriften Friedrichs des Zweiten verlesen; die Akademie nahm diese inhaltreiche Mittheilung mit Anerkennung auf, und beschlofs die Abgabe derselben an den Ausschufs zur weitern Verhandlung.

13. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Müller las über die Anatomie des *Steatornis caripensis* v. Humb.

Eine Sendung, welche Herr Lherminier, Arzt und Naturforscher auf Guadeloupe, vor einiger Zeit an Herrn v. Humboldt gemacht hat, enthält schätzbare Materialien zur Kenntnifs einiger seltenen Vögel; unter andern ein ausgestopftes Exemplar und mehrere in Weingeist bewahrte Exemplare von alten und jungen In-

dividuen des *Quacharo, Steatornis caripensis* v. Humb., desgleichen zur Anatomie bestimmte Exemplare von *Opisthocomus cristatus* und *Tinamus Soui.* Am wenigsten gekannt in anatomischer Hinsicht ist der durch von Humboldt im Jahre 1799 in der Höhle von Caripe entdeckte, durch seine Lebensart und äuſseren Charaktere merkwürdige, von Vegetabilien lebende Nachtvogel *Quacharo.* Er kommt nach Hrn. Roulin auch in der Provinz Bogota an mehreren Orten in Schluchten vor und Hr. Lherminier giebt in dem Briefe, welcher seine Sendung an Hrn. v. Humboldt begleitet, die Nachricht, daſs Hr. St. Cyr Hotessier den *Quacharo* kürzlich in Höhlen auf Trinidad gefunden hat. Nach einem historischen Bericht über diesen Vogel gab der Verf. die bei der Zergliederung desselben erhaltenen Resultate.

Die Conformation des Schädels weicht von derjenigen der *Caprimulgus* und *Cypselus* bedeutend ab und bietet eine groſse Annäherung zu den Raubvögeln dar. Dahin gehört namentlich der hohe und starke Oberkieferapparat oder Oberschnabel, welcher in seiner ganzen Länge bis zur Stirn, auſser dem vor der Mitte seiner Länge gelegenen Nasloch, nirgends eine Lücke zeigt, während er bei den *Caprimulgus* schwach, platt und niedrig, von der Gegend des weit nach vorn liegenden Nasloches bis weit nach hinten eine Lücke besitzt. In einigen Punkten dagegen nähert sich der Schädel der *Steatornis* wieder den *Caprimulgus* mehr als irgend einem andern Vogel an. Nitzsch hat auf das eigenthümliche Verhalten der Thränenbeine bei den Ziegenmelkern aufmerksam gemacht. Sie sind bei den *Cypselus* wie bei vielen Vögeln fest mit dem Orbitalfortsatz des *Os ethmoideum* vereinigt und bleiben dem Jochbogen fern. Bei den *Caprimulgus* bleibt das Thränenbein vom *ethmoideum* getrennt. Dagegen vereinigt es sich fest mit dem *Zygoma*, sowohl Jochbein als Oberkieferbein; am Stirnbein eingelenkt bewegt es sich mit dem Oberkieferapparat, während es bei andern Vögeln bei der Bewegung des letztern an der Hirnschale bleibt. Das Thränenbein des *Steatornis* verhält sich ebenso, ist aber viel kleiner. Bei *Caprimulgus* bleibt noch eine Lücke vorn zwischen Oberkiefer und Thränenbein, bei *Steatornis* fehlt sie durch gänzliche Verwachsung des Oberkiefers und Thränenbeins, wodurch auch der Oberkieferapparat viel fester wird. Der Stirnfortsatz des

Zwischenkiefers, den Zwischenraum beider Naslöcher bildend, ist bei *Caprimulgus* sehr schmal und zart, bei *Steatornis* viel breiter, sehr stark und fest. Das *Septum ethmoideum* der Augenhöhlen ist bei den *Caprimulgus* durch Pneumaticität aufserordentlich dick, und wie aufgeblasen, bei *Steatornis* eine dünne feste Scheidewand wie bei *Cypselus*. Auch das Schädelgewölbe ist bei *Steatornis* viel fester und viel weniger pneumatisch als bei den *Caprimulgus* und Eulen. Zwischen dem grofsen Orbitalfortsatz des *Os ethmoideum* und dem Thränenbein bleibt bei *Caprimulgus* nur ein sehr kleiner, bei *Steatornis* ein sehr grofser Zwischenraum. Endlich ist von der S förmigen Biegung des *Zygoma* der *Caprimulgus* bei unserm Vogel nichts vorhanden. Der sehr eigenthümliche Mangel des *Processus anterior* des Quadratbeins bei den *Caprimulgus* wiederholt sich nicht bei *Steatornis*. Beide Gattungen kommen unter sich und mit den Eulen überein, dafs ihre *pterygoidea* eine Gelenkfläche für einen *Processus pterygoideus* des Keilbeins besitzen; das *Os pterygoideum* hat bei *Steatornis* einen eigenen Fortsatz zu dieser Verbindung, der nach oben über den *Processus pterygoideus* des Keilbeins übergreift, und unten vom *Os pterygoideum* umfafst wird. Die Gaumenbeine sind bei den *Caprimulgus* und *Steatornis* sehr unähnlich, bei den *Caprimulgus* sehr breit, flügelförmig, bei den *Steatornis* schmal und sie berühren sich in der Mitte vor der hintern Nasenöffnung, welche bei *Caprimulgus* am Schädel lang und schmal, bei *Steatornis* viel kürzer und breiter ist. *Steatornis* hat sehr starke Schläfengruben, *Caprimulgus* gar keine am Schädel, bei ersteren ist auch die *Linea semicircularis occipitalis* stark ausgeprägt. Das *Siphonium* von Nitzsch scheint bei *Caprimulgus* und *Steatornis* ohne Ossification zu sein, während es bei *Cypselus* nach Nitzsch ossificirt ist. Einen sehr auffälligen Unterschied beider Gattungen bietet der Unterkiefer dar. Er ist nach einer Beobachtung von Nitzsch bei den *Caprimulgus* wie bei keinem andern Vogel in 3 Theile zerfällt und der vordere an dem hinteren jeder Seite beweglich, indem sich hier eine Art falschen Gelenkes befindet. Bei *Steatornis* ist der Unterkiefer überall sehr fest und von jener Bildung findet sich auch nicht die leiseste Andeutung. Seine Seiten sind in ihrem hintern Theile weit von einander abstehend. Das Brustbein hat nur einen äufserst schwachen Ausschnitt, noch

schwächer als bei *Caprimulgus.* Die Gabel berührt das Brustbein nicht, bei *Caprimulgus* ist sie damit selbst ein wenig verwachsen. 8 Rippen und Rückenwinkel, 13 Halswirbel. Die Hand ist kürzer als bei den Ziegenmelkern. Nitzsch hat auf eine Anomalie in der Zahl der Zehenglieder bei den *Cypselus* und *Caprimulgus* aufmerksam gemacht. Bei den letzteren hat die äufsere Zehe nur 4 Glieder, vom Daumen nach aufsen ist die Zahl der Glieder 2, 3, 4, 4. Bei den Mauerschwalben selbst 2, 3, 3, 3. Diese Eigenthümlichkeit verliert jedoch von ihrer Bestimmtheit, da die den *Cypselus* durchaus verwandte Gattung *Hemiprocnes* Nitzsch die gewöhnliche Zahl der Zehenglieder und *Caprimulgus grandis*, Typus des Genus *Nyctornis* Nitzsch auch 5 Glieder am vierten Zehen hat. So verhält sich auch *Steatornis*, dessen Zehen 2, 3, 4, 5 Glieder haben.

Eine Eigenthümlichkeit, wovon sich bis jetzt unter den Vögeln kein Beispiel darbietet, welche bei weiterer Entwickelung der Anatomie der Vogelgattungen, vor allem geeignet sein dürfte, die wahren Verwandtschaften der *Steatornis* aufzufinden, hat der Verfasser in der Bildung des untern Kehlkopfes oder Stimmorganes des *Steatornis caripensis* gefunden. Die Luftröhre ist sehr weit und hat den gewöhnlichen Bau. Am unteren Ende befindet sich kein unterer Kehlkopf, sondern sie theilt sich in 2 Bronchen, welche denselben Bau haben wie die Luftröhre selbst, indem die Ringe vollständig sind. Diese Ringe unterscheiden sich von denen der Luftröhre nur darin, dafs erstere sich nicht übereinander verschieben können und daher im ganzen Umfang gleichförmig sind. Der linke längere Bronchus hat 16, der rechte 11 vollständige Ringe bis zum Stimmorgan, welches ein Bronchus-Kehlkopf ist und also doppelt vorkommt. An der Stelle des Kehlkopfes ist der auf die Bronchial-Ringe folgende nächste Ring dicker und nicht mehr ganz, er biegt sich blofs zur innern Seite um und schliefst sich hier an den letzten ganzen Bronchial-Ring an. Darauf kommt noch ein dickerer Halbring mit unterem concavem Rande. Auf diesen Ring wirkt der Stimmmuskel. Zwischen ihm und dem folgenden Halbring, mit oberem concavem Rande, ist die äufsere Wand häutig. Indem die Concavitäten jener beiden Ringe entgegengesetzt sind, füllt sie den Raum zwischen ihnen aus. Die Enden dieser

Ringe sind an einander befestigt. Die folgenden Halbringe sind dem letzten analog. Die Muskeln sind: 1) der Seitenmuskel der Luftröhre, welcher bis zum Ende der Luftröhre geht; 2) der Rumpf-Luftröhrenmuskel, welcher vom untern Ende der Luftröhre abgeht; 3) der eigentliche Stimmmuskel; er liegt auf der *Pars antilaryngea* des Bronchus auf, von dem Ende der Luftröhre bis zum Bronchus-Kehlkopf und entspringt gerade, wo der Seitenmuskel der Luftröhre aufhört. Seine Sehne setzt sich an den halbmondförmigen oberen, der zwei entgegengesetzten Ringe. Der Kehlkopf der *Caprimulgus* liegt an der gewöhnlichen Stelle und die Bronchen sind daher gleich anfangs innen häutig, daher der gewöhnliche Bügel am untern Ende der Luftröhre. Dieser Kehlkopf hat einen Muskel.

Der Schlund ist bei *Steatornis* wie *Caprimulgus* ohne Kropf. Im Schlund des *Steatornis* fand sich eine Menge einer grützartigen Masse, welche bei mikroskopischer Untersuchung überall Pflanzenzellen erkennen liefs. Der Drüsenmagen ist sehr weit, viel weiter als bei *Caprimulgus*, mit sehr zerstreuten grofsen Drüsenmündungen. Der Muskelmagen ist in beiden gleich, schwach muskulös. Die innere Darmhaut bei beiden zottig. Die Blinddärme des *Steatornis* sind walzenförmig, über 1″ lang. Die Milz der *Caprimulgus* ist länglich rund, aufserordentlich klein. Bei *Steatornis* war die Milz 1 Zoll grofs, überall gleich ($1\frac{1}{2}$ Linien) breit, mit abgerundeten Enden. Der *ductus cysticus*, *hepaticus* und 3 *ductus pancreatici* öffnen sich an derselben Stelle des Dünndarmes, jeder für sich. *Bursa Fabricii* wie gewöhnlich.

Hr. Allis hat die Bemerkung gemacht, dafs der Knochenring der *Sclerotica* beim grofsen *Podargus* ohne alle Spur von besonderen Knochenplatten sei, und dadurch von allen übrigen Vögeln abweiche. Bei *Steatornis* sind die Knochenplatten des sehr schmalen Ringes getrennt, und da der Verf. es ebenso bei *Caprimulgus* findet, wo der Knochenring verhältnifsmäfsig breiter ist, so ist es wahrscheinlich, dafs es sich ebenso bei den, *Caprimulgus* so durchaus verwandten *Podargus* verhalte. Von den Drüsen in der Nähe des Auges wurden sowohl die Nasaldrüse als Hardersche Drüse bei *Steatornis* vermifst. Ebenso scheint es bei den Ziegenmelkern zu sein. Die Zunge der *Steatornis* ist breiter, freier, die Unterseite

weniger angeheftet. Die Zähnelung des Seitenrandes der *Caprimulgus* fehlt und auch ihre Oberfläche ist völlig glatt, dagegen ist der hintere Rand wie dort gezähnelt.

Bekanntlich bieten die Vögel grofse Verschiedenheiten in dem Vorkommen und Verlauf der Carotiden dar. Bei den eigentlichen Singvögeln mit zusammengesetztem Singmuskelapparat fehlt nach Bauer's und Nitzsch's Beobachtungen die rechte *carotis communis* durchgängig. Die *Caprimulgus* und *Steatornis* stimmen mit mehreren von Nitzsch von den Singvögeln abgesonderten Gattungen mit unvollständigem Singmuskelapparat durch die Gegenwart der beiden Carotiden.

Ein auffallender Unterschied der *Caprimulgus* und *Steatornis* ist, dafs die queren Schienen am Lauf der *Caprimulgus* bei *Steatornis* ganz fehlen, wie auch Hr. Lherminier angiebt. Bei letzteren ist der Lauf überall von einer ungetheilten Haut bekleidet. Endlich macht der Verfasser auf die ansehnliche papillenförmige oder röhrige frei über die Haut nach hinten sich erhebende Verlängerung der Bürzeldrüse aufmerksam, was an *Upupa* erinnert, wo die Bürzeldrüse ebenfalls in eine Röhre verlängert ist.

Die Anatomie bestätigt, was Hr. v. Humboldt gleich anfangs über die nur theilweisen Beziehungen der *Steatornis* zu den *Caprimulgus* mitgetheilt und Hr. Müller glaubt, dafs *Steatornis* zwar auffallend genug von den *Caprimulgus, Aegotheles, Nyctornis, Podargus* verschieden sei, jedoch mit ihnen und der Gattung *Cypselus* zu derselben Familie der Caprimulginen zu rechnen sei. Diese Familie gehört dann mit mehreren andern ohne zusammengesetzten Singmuskelapparat, den *Todidae, Cuculinae,* zu einer gröfsern, von den Singvögeln getrennten Abtheilung, wie sie Nitzsch ehemals ordnete, der jedoch nicht die *Cypselus* zu den Caprimulginen brachte.

Was den *Opisthocomus cristatus* betrifft, so hat Hr. Lherminier die höchst merkwürdigen Abweichungen im Verdauungssystem beschrieben, welche diesen Vogel vor allen andern auszeichnen und beweisen, dafs er in keine der bis jetzt angenommenen grofsen Abtheilungen der Vögel pafst. Der Verf. beschränkt sich auf einige, von Hrn. Lherminier nicht angegebene Thatsachen. *Opisthocomus* hat eine grofse Hardersche Drüse, keine Nasaldrüse,

2 Carotiden, gar keine Singmuskeln am Kehlkopf (der Kehlkopf ist sehr hoch und knöchern), die Bronchen kurz, die Blinddärme weit, keulenförmig, 4-6 mal so lang als breit, kein knöchernes Siphonium, keinen Penis. *Tinamus Soui* hat keine Muskeln am untern Kehlkopf, und auch 2 Carotiden.

Eine natürliche Classification der Vögel dürfte noch weit von ihrem Ziele entfernt sein. Zahlreiche anatomische Untersuchungen der Gattungen müssen die Grundlage bilden. Sind hiernach die Gattungen in natürliche Gruppen gebracht, so läfst sich erwarten, dafs dann auch die Übereinstimmungen der äufsern Charaktere gefunden werden, nach welchen sich formell die Eintheilung erkennen lassen mufs. Nitzsch ging bei seinen verdienstvollen Arbeiten von diesem Gesichtspunkte aus. Sehr glücklich war, dafs er von den Passerinen alle diejenigen trennte, die keinen Singvogelkehlkopf haben, wie seine *Macrochires* (*Cypselus* und *Trochilus*) seine *Lipoglossae* (*Buceros, Upupa, Epimachus, Alcedo, Dacelo*), dafs er die *Scansores* Cuvier's zerfällte, woraus er seine Familien der *Picinae, Psittacinae* und *Cuculinae* (letztere mit einigen Passerinen Cuvier's) theils bildet, theils ergänzt. Es ist jedoch hier im Einzelnen manches zweifelhaft, die Trennung der *Cypselus* von den *Caprimulgus* scheint nicht sicher, und ihre Vereinigung mit den *Trochilus* eben so wenig. Die Verwandtschaft der letzteren zu den Spechten ist schon Cuvier auffallend gewesen, namentlich durch den *Trochilus, Yunx, Picus* gemeinsamen höchst eigenthümlichen Zungenbeinapparat. Bei der Verschiedenheit der Füfse und des Brustbeins müssen die *Trochili* indefs eine eigene Familie bilden.

Neuerlich hat Nitzsch in seinem System der Pterylographie den Passerinen die Familie der *Picariae* gegenübergestellt, zu welcher er die *Macrochires, Caprimulginae, Todidae, Cuculinae, Picinae, Psittacinae, Lipoglossae, Amphibolae,* rechnet. Hierbei wird ein wesentlicher Unterschied der meisten derselben von den Passerinen wieder aufgegeben, da die Psittacinen mehrere Muskeln am Kehlkopf haben. Die frühere gesonderte Aufstellung mehrerer Familien und so auch der Psittacinen neben den Passerinen vermied diese Inconsequenz.

Mislungen hält der Verf. unter den Gruppen der Luftvögel Nitzsch's diejenige, welche er *Amphibolae* nennt, und zu welcher er *Corythaix, Musophaga*, *Colius* und *Opisthocomus* zählte. *Colius* hat einen sehr dicken Singmuskel, wie sich der Verf. überzeugte, bei einem doppelten Ausschnitt am Brustbein, und wie die eigentlichen Singvögel, nur eine einzige (linke) Carotis. *Corythaix* (2 Carotiden, einfache Speiseröhre, keine Blinddärme und schwach muskulöser Magen) hat keinen Muskel am Kehlkopf und *Opisthocomus*, ohne die Wendezehe der *Corythaix*, pafst zu keinem von beiden.

Aufserdem las Hr. Müller als Fortsetzung seiner Abhandlung über den *Pentacrinus caput medusae*, über die Gattungen und Arten der Comatulen, nach den Prinzipien für die Unterscheidung dieser Thiere, welche in der früheren Abhandlung auseinandergesetzt sind.

Die ungestielten Crinoiden mit Armen theilte der Verfasser schon früher in 3 Familien: 1) *Articulata* gen. *Comatula* Lam. und *Comaster* Agass., 2) *Costata* mit schaligem geripptem Kelch und entgegengesetzten Pinnulae, verschieden von den Pinnulae aller übrigen Crinoiden, gen. *Saccocoma* Ag., 3) *Tessellata*, gen. *Marsupites*. Die fadenartigen Hülfsarme an den Rippen der Gattung *Saccocoma* hält der Verf. für zweifelhaft, er hat sie an den in der Sammlung des Grafen Münster und den im hiesigen mineralogischen Museum befindlichen Exemplaren nicht wahrnehmen können; aber der schalige Kelch zeigt von den Rippen ablaufend parallele Linien von feinen Furchen. Die in der Familie der Comatulinen enthaltenen Gattungen *Comatula* und *Comaster* wiederholen sich in der Vorwelt so genau, dafs die vorweltlichen nicht von den jetzt lebenden Gattungen zu unterscheiden sind. Reste von Thieren der eigentlichen Gattung *Comatula* finden sich im lithographischen Schiefer und in der Kreide. Dahin gehört *Comatula pinnata* Goldf., ebenso *Hertha mystica* v. Hagenow. Letztere ist der Knopf einer wahren *Comatula* mit dem ersten Glied der Radien, das, wenn mit den übrigen verlorenen Radiengliedern verbunden, wie bei der lebenden *Comatula Esch-*

richtii, aufsen nicht sichtbar sein konnte. Die Gestalt der Basis des Kelches oder des Knopfes mit den ersten Gliedern des Kelches von innen oder oben ist in den verschiedenen Arten der Comatulen sehr verschieden; die bei den lebenden Arten vorkommenden Unterschiede dieser Art sind keine anderen als die der fossilen.

Die indische *Comatula multiradiata* Goldfufs unterscheidet sich von den eigentlichen Comatulen durch den Besitz der sogenannten Beckenstücke oder Basalstücke am Grund der Kelchradien zwischen diesen. Hr. Agassiz hat sie mit Recht zur besondern Gattung erhoben, *Comaster* Ag. Hr. Müller hält jedoch diese Gattung und die fossile Gattung *Solanocrinus* Goldf. nicht für verschieden. Die Form des Knopfes kann nicht in Betracht kommen; denn unter den lebenden eigentlichen Comatulen giebt es auch Arten mit sehr hohem Knopf wie *C. Eschrichtii* Müll. und *C. phalangium* Müll. Der Knopf der letzteren ist kaum so breit als hoch. *Comatula multiradiata* Goldf. (welche von *C. multiradiata* Lam. zu unterscheiden ist), hat 50-60 Arme, 25 und mehr Ranken mit 25 Gliedern, 2 Radienglieder des Kelches, wovon das zweite *radiale axillare.* Alle *axillaria* haben Syzygien, auf ein *axillare radiale* folgen 3 Glieder, wovon das dritte wieder axillar und sofort bei der weitern Theilung. Auf das letzte *axillare* folgen 2 Glieder, dann ein Syzygium, dann 5-9 Glieder bis zum nächsten Syzygium, weiterhin liegen 3-5 Glieder zwischen den Syzygien der Arme.

In der früheren Abhandlung wurde wahrscheinlich gemacht, dafs der bei den Asterien entdeckte Unterschied der afterlosen und der mit einem After und einer Darmhöhle versehenen, sich bei den Crinoiden wiederhole, so dafs die gestielten *Articulata* oder die dem *Pentacrinus* ähnlichen Formen den Comatulen gleichen, die gestielten *Tessellata,* wie *Platycrinus, Actinocrinus* u. a. afterlos sind. Dieser Unterschied in Hinsicht der Verdauungsorgane findet sich, wie es scheint, noch in der Jetztwelt unter den ungestielten Crinoiden vor. Der Verf. hat eine den Comatulen ganz ähnliche Form im K. Naturalien-Kabinet zu Wien beobachtet, welche der Typus eines neuen Genus *Actinometra* Müll. unter den lebenden Crinoiden werden zu müssen scheint. Die Comatulen haben auf

der Bauchseite der Scheibe Fortsetzungen der Furchen der Arme, welche nach dem Munde gehen, so dafs die Afterröhre in einem der 5 Interpalmarfelder zwischen zweien der 5 den Mund erreichenden Tentakelfurchen liegt. Das fragliche Thier *Comatula solaris mus. Vienn.*, eine der colossalen Formen unter den jetzt lebenden Crinoiden hat keine Spur von Furchen, die nach dem Centrum der Scheibe gehen. Auch ist dort nichts vom Munde zu sehen. Die Mitte der Bauchseite der Scheibe nimmt eine Röhre ein. Die Arme sind von Furchen besetzt, die Furchen der 10 Arme münden aber in gleichen Abständen in eine die Scheibe am Rande umziehende Cirkelfurche. Alles übrige ist wie bei den eigentlichen Comatulen.

Actinometra imperialis Müll. Centralknopf ganz flach, eine pentagonale Scheibe, in der Mitte sogar ausgehöhlt. Ranken blofs am äufsersten Rande, nur in einer Reihe, im Ganzen 14, mit 20 Gliedern, die so breit als lang sind. Die mittleren Glieder an den jüngern Ranken sind länger als breit. Die Basis der Ranken ist dicker, dann verschmälern sie sich und behalten weiterhin ihren Durchmesser. 3 sehr niedrige Radialia, wovon das dritte *radiale axillare*, es scheint dem zweiten durch Nath verbunden. Das erste Armglied scheint ein Syzygium zu haben. Die erste Pinnula am Epizygale, das folgende Glied ist wieder ein Syzygium. Weiterhin 2-5 Glieder zwischen den Syzygien der Arme; die Glieder der 10 Arme sind am Rücken flach, sie bilden von einer Seite zur andern abwechselnde Keile und greifen im Zickzack in einander, so dafs die dünneren Enden der Keile an den Seiten nur als Rand zwischen den dicken zum Vorschein kommen. Die Anfänge der Arme sind dünner als der nächstfolgende Theil ihrer Fortsetzung. Die erste Pinnula ist die gröfste, die folgende derselben Seite ist auch grofs, aber schon kleiner. Die dritte ist sehr klein und nun nehmen die folgenden an Länge zu. An der zweiten Pinnula zeichnen sich die untersten Glieder durch ihre Erweiterung aus. Die Glieder der Pinnulae sind sonst seitlich comprimirt, breiter als hoch und haben einen scharfen hintern Rand. Die Oberseite der Scheibe ist mit Kalkplättchen bedeckt, auf denen blumenartige kurze kalkige Knötchen aufsitzen, mit 3-5 blattartigen Fortsätzen. Farbe im trockenen Zustande orange. Gröfse 2 Fufs.

Unter den eigentlichen Comatulen der Jetztwelt unterscheidet der Verf. 24 Arten, worunter 12 Arten mit 10 Armen, die übrigen vielarmig. 15 Arten sind neu, darunter 9 vielarmige. Mehrere von Linck, Seba, Leach, Risso, Say, Sars, u. A. unkenntlich beschriebene oder abgebildete, bei denen keine Recognition durch Untersuchung von Originalexemplaren stattfinden konnte, gehören zur zweifelhaften Synonymie.

Genus ALECTO Leach, COMATULA Lam.

* Arten mit 10 Armen oder einfacher Theilung der Radien.

Unter den schon früher beobachteten, aber meist unvollkommen beschriebenen, jetzt revidirten Arten mit 10 Armen sind als sichere Species zu erwähnen:

1. ALECTO CARINATA Leach (*Comatula carinata* Lam. Griffith *anim. kingd. Zoophytes* pl. 8.)
2. ALECTO EUROPAEA Leach (*Comatula mediterranea* Lam. Heusinger Zeitschr. f. Physik III. Tab. 10. 11.)
3. ALECTO ADEONAE Müll. (*Comatula Adeonae* Lam. Blainv. *Actinol.* Tab. XXVI.)
4. ALECTO SOLARIS Müll. (*Comatula solaris* Lam.)
5. ALECTO BRACHIOLATA Müll. (*Comatula brachiolata* Lam.)
6. ALECTO MILLERI Müll. (*Comatula fimbriata* Mill.) Noch nicht wieder gesehen.

Neue Arten mit 10 Armen sind:

7. ALECTO PHALANGIUM M.

   Der Centralknopf ist sehr hoch und schmal, fast höher als breit, das Ende abgerundet. 25-30 Ranken an den Seiten, diese sind zur Gröfse des Thiers ganz aufserordentlich lang mit 45 langen dünnen Gliedern und geradem Endgliede ohne Dörnchen der Innenseite; die Glieder, mit Ausnahme der ersten (an der Basis) sind 2-2½ mal so lang als breit. 3 Radialia, wovon das erste wenig sichtbar, das dritte axillar. Arm-

glieder abwechselnd seitlich verschoben, wie bei *A. europaea.* 2-5 Glieder zwischen denSyzygien der Arme. Die ersten Pinnulae sind sehr lang,dünn, zuletzt fadenförmig. Ihre untersten Glieder sind kurz, nicht breiter als lang, weiterhin und gegen das Ende der Pinnulae sind die Glieder sehr lang und dünn, zuletzt 5-6 mal so lang als breit. Haut der Scheibe nackt. Gröſse 5 Zoll. Von Nizza durch Peters.

9. ALECTO ESCHRICHTII M.

Centralknopf halbkugelförmig, überall mit Ranken besetzt, 100 Ranken von 24 Gliedern, welche am mittleren Theil der Ranken gegen 2 mal so lang als breit, gegen das Ende nicht länger als breit. Radienglieder des Kelchs sehr niedrig, mehrmal breiter als hoch, nur 2 Glieder sind auſsen sichtbar, wovon das zweite axillar. — 2-3, selten 4 Glieder zwischen den Syzygien der Arme. Glieder der Arme keilförmig in einander greifend, gegen Ende der Arme sehr niedrig. Die Pinnulae am dicken Theil der Arme mit breiten comprimirten Gliedern und hinterm scharfem Rande. Weiterhin haben die Pinnulae nur ihre beiden untersten Glieder so breit, die übrigen rundlich, die ersten Pinnulae kleiner, nehmen allmählig an Länge zu. Haut der Scheibe nackt. Gröſse 2 Fuſs. Von Grönland, durch Eschricht mitgetheilt.

9. ALECTO ECHINOPTERA M.

Centralknopf flach, 20 Ranken mit 11 seitlich comprimirten Gliedern; der gröſsere mittlere Theil des Knopfes von Ranken frei. Armglieder am Anfang der Arme schwach dachziegelförmig. 2-5 Glieder zwischen den Syzygien der Arme. Die erste Pinnula etwas gröſser. Die 7 letzten Glieder der Pinnulae des Anfangs der Arme mit langem hohem Kiel an der Rückseite, eine Art Säge bildend. Der hintere Rand des dritten Gliedes der ersten Pinnula mit starkem Vorsprung. Die Scheibe ist mit einzelnen zerstreuten, kleinen, harten, walzenförmigen Papillen besetzt. Gröſse 8 Zoll. Fundort? Im zoologischen Museum zu Berlin durch Cap. Wendt.

10. ALECTO ROSEA M. (*Comatula rosea mus. Vienn.*)

Centralknopf ganz flach, am Rande eine Reihe von 18 Ran-

ken mit 32 niedrigen Gliedern, die breiter als lang sind, die ersten doppelt so breit als lang. Die Basis der Ranken ist conisch und viel breiter als weiterhin, wo der Durchmesser gleich bleibt. Die Radien haben aufsen nur 2 Glieder. Der Anfang der Arme ist dünner als weiterhin, wo sie spindelförmig sind und rasch abnehmen. 4-6 Glieder zwischen den Syzygien der Arme. Das erste Armglied scheint ein Syzygium zu haben, wie das folgende. Die erste Pinnula befindet sich dann am Epizygalglied. Die ersten Pinnulae sind nicht ausgezeichnet. Die gröfste ist die fünfte ihrer Seite, wo die Arme am dicksten. Von da an nehmen die Pinnulae allmählig ab. Ihre Glieder sind breiter als hoch. Gröfse 5 Zoll. Fundort unbekannt.

11. Alecto tessellata M.

20-25 Ranken mit 45 Gliedern, die kaum so lang als breit, die letzten 24 mit Dörnchen. Das unterste der 3 Radialglieder des Kelches sehr niedrig. Zwischen den Syzygien der Arme 7-10, seltener -14 Glieder, die Glieder sehr niedrig, schüsselförmig, dachziegelförmig, ohne Kiel. Die zweite, dritte, auch wohl vierte äufsere Pinnula sind die gröfsten. Haut der Scheibe mit kleinen Knochenplättchen bedeckt. Farbe überall violett. Gröfse 1-1½ Fufs. Indien. Im Museum zu Bamberg durch Schönlein.

12. Alecto polyarthra M.

Die Glieder der Arme in einer Flucht, nirgend vorstehend, mit straffen Gelenken. 10-14 Glieder zwischen den Syzygien der Arme. (Nur die Arme sind beobachtet.) Anatom. Museum.

** Arten mit mehrfacher Theilung der Radien.

Unter den schon früher beobachteten und abgebildeten, meist unvollkommen beschriebenen, jetzt revidirten vielarmigen Arten sind zu erwähnen:

13. Alecto rotalaria M. (*Comatula rotalaria* Lam.) mit 20 -22 Armen.

14. Alecto fimbriata M. (*Comatula fimbriata* Lam.) mit 20 Armen.

15. Alecto multifida M. (*Comatula multiradiata* Lam.) mit 44 Armen.

16. Alecto Savignii M. (*Description de l'Egypte. Echinodermes* pl. 1. fig. 1) mit 20 Armen.

Neue vielarmige Arten sind:

17. Alecto palmata M. (? *Caput medusae cinereum* Linck tab. XXII. No. 33.)

Gegen 35 Arme. Centralknopf flach, $2\frac{1}{2}$ mal so breit als hoch, in der Mitte flach ausgehöhlt. 25-30 Ranken im Umfang, in mehreren Reihen mit 20-24 Gliedern, die wenig länger als breit sind. Die letzten 10 Glieder mit einem Dörnchen. Das erste der 3 Radialia ist wenig sichtbar. Die 10 Primärarme bestehen aus 2 Gliedern, das zweite axillar. Nach der Theilung wieder 2 Glieder, das zweite axillar. Entweder bleibt es dabei oder die Arme theilen sich wieder. Alle Axillaria ohne Syzygium. An den letzten Armen 5-11 Glieder zwischen den Syzygien. Die Pinnulae fehlen, so lange zwischen den Theilungen nur 2 Glieder liegen. Die ersten Pinnulae sind gröſser, von diesen ist die zweite derselben Seite viel gröſser, dieser folgt die dritte, dann nehmen sie rasch ab. Farbe schwarzbraun. Indien. Durch Eschricht mitgetheilt.

18. Alecto parvicirra M.

27 Arme, 20 und mehr Ranken, sehr dünn und kurz, mit 12 Gliedern, das dritte Radiale des Kelches ist axillar, ohne Syzygium, dann ist jedes dritte Glied ein Syzygium und zugleich axillar, dann wieder jedes dritte Glied ein Syzygium und zuweilen axillar. Nun ist das sechste oder siebente Glied ein Syzygium. Weiterhin 2-4 Glieder zwischen den Syzygien der Arme. Pinnulae ziemlich gleichförmig. Gröſse 6 Zoll. Farbe gelb. Fundort? Im Museum zu Paris.

19. Alecto timorensis M. (*Comatula timorensis Mus. Leyd.*)

36-40 Arme. Centralknopf sehr klein, wenig über eine Linie im Durchmesser. Ranken 16 mit 14 Gliedern, von diesen sind einige, gegen den Grund, zu länger als die übrigen, an ihren beiden Enden dicker. Das dritte Radiale des Kelchs ist axillar ohne Syzygium. Ferner ist jedes dritte Glied, so lange die Theilung dauert, ein *axillare* und hat ein Syzygium. weiterhin liegen meist 3 Glieder zwischen den Syzygien der Arme. Die erste Pinnula unter dem ersten *axillare brachiale*, ist dreimal so lang als die zweite derselben Seite, von da sind sie ziemlich gleich. Farbe braun. Gröfse 8 Zoll. Von Timor durch Boie und Salomon Müller.

20. Alecto japonica M. (*Comatula japonica Mus. Leyd.*)

27 Arme. Centralknopf höchstens 2''' breit. 50 Ranken mit 20 Gliedern, sie sind gegen das Ende etwas comprimirt und werden dort breiter. Das *radiale axillare* liegt ganz tief unter den Ranken, wie wenn es das einzige Glied des Radius wäre. Dann ist, so lange die Theilung dauert, jedes dritte Glied ein *axillare* und hat ein Syzygium. Die ersten Glieder zweier Arme sind auch noch quer verwachsen. An den Armen 8-9 Glieder zwischen den Syzygien. Die zwei ersten Pinnulae sind gröfser, dann nehmen sie ab. Farbe braun. Aus Japan, durch v. Siebold.

21. Alecto flagellata M. (*Comatula flagellata Mus. Leyd.*)

38 Arme, 35 lange dicke Ranken mit 30 niedrigen Gliedern, wovon das letzte aufser der Kralle nach innen noch einen krallenartigen Fortsatz hat. Die Axillaria sind sehr niedrig, ohne Syzygium. Zwischen den Syzygien der Arme 10-11 Glieder, abwechselnd von rechts und links keilförmig. Die Pinnulae nehmen von der ersten zur dritten derselben Seite an Gröfse zu, und diese drei ersten sind sehr lang, die übrigen nehmen allmählig ab. Gröfse 1 Fufs. Fundort unbekannt. Im Museum zu Leyden aus der Sammlung von Brugmans.

22. Alecto novae Guineae M. (*Comatula novae Guineae Mus. Leyd.*)

56 Arme, 15 Ranken und mehr an dem kleinen Centralknopf. Das dritte Radiale ist axillar, die ersten 10 Arme haben 3 Glieder bis zum nächsten Axillare. Zwischen den folgenden Axillaria der Arme, die sich 4-5 mal theilen, immer nur ein Glied. Kein Axillare hat ein Syzygium. An den Armen 2 Glieder zwischen den Syzygien. Die ersten beiden Pinnulae sehr lang, die übrigen werden kürzer, an jedem Gliede der Pinnulae befinden sich einige Stachelchen. Farbe braun. Gröfse 8″. Durch Salomon Müller.

23. Alecto elongata M. (*Comatula elongata Mus. Leyd.*)

20 Arme, 15-20 Ranken mit 23-25 Gliedern; die letzten 15-17 Glieder tragen nach innen einen spornartigen spitzen Hacken, auch das letzte Glied noch aufser der Kralle. Die Axillaria ohne Syzygium. Zwischen 2 Axillaria liegt immer nur ein Glied. Über dem letzten Axillare hat das dritte Glied ein Syzygium, weiterhin zwischen den Syzygien 5-11 Glieder. Die Pinnulae nehmen zuerst an Länge zu, so dafs die dritte die längste ist. Dann nehmen sie allmählig wieder ab. Ihre Glieder sind rund und glatt. Farbe dunkel. Gröfse 8 Zoll. Aus Neuguinea. Durch Salomon Müller.

24. Alecto bennetti M.

Über 70 Arme, gegen 50 Ranken mit 23 Gliedern, etwas platt gedrückt. Die Arme bis zur dritten Theilung durch die Haut der Scheibe verbunden. Jedes vierte Glied ist ein Axillare ohne Syzygium. Jedes Gliedes äufserer Rand springt vor und ist mit ganz kleinen Stachelchen gewimpert. 3-4 Glieder zwischen den Syzygien der Arme; die erste Pinnula ist $1\frac{1}{2}''$ lang, die zweite wenig kürzer, die dritte und die folgenden höchstens $\frac{1}{2}''$. Die Glieder am Ende der Pinnulae springen nach innen kammartig vor und tragen kleine Krallen. Farbe braun, oben heller. Gröfse 1 Fufs. Fundort unbekannt. Im Museum zu Leyden durch Bennett.

Schon vorher wurde bemerkt; dafs *Comatula multiradiata* Goldf. und *C. multiradiata* Lam. verschiedene Thiere sind.

Diefs ergiebt sich aus der Untersuchung des Lamarckschen Originalexemplares, welches sonst nur unerkennbar beschrieben war. Da die *Comatula multiradiata* Goldf. als die zuerst genau beschriebene den Speciesnamen *multiradiata* behalten mufs, so bezeichnet der Verfasser die Lamarcksche durch *Alecto multifida*, welche folgende Charaktere hat.

Alecto multifida M. (*Comatula multiradiata* Lam.)

44 Arme, 20 Ranken und mehr, von 14 Gliedern mit ganz kleinem Vorsprung am Rücken der letzten Glieder. 3 Radialia, wovon das dritte axillar, ohne Syzygium; dann ist wieder das dritte Glied axillar, es bildet ein Syzygium, nun ist jedesmal das zweite Glied, so lange die Theilung dauert, axillar, aber ohne Syzygium; weiterhin 3 Glieder zwischen den Syzygien. Die Armglieder springen in eine scharfe Kante vor. Pinnulae alle lang. Zwischen den 5 Kelcharmen liegen viele Plattenstücke, welche die Arme noch bis zur zweiten Theilung verbinden.

Es mufs noch erwähnt werden, dafs von allen vorher angeführten Comatulen nur die in den deutschen Museen befindlichen vom Verfasser selbst untersucht sind. Hr. Troschel hatte die Güte, Hrn. Müller's handschriftliche Beschreibung der von ihm beobachteten Comatulen mit den Materialien des Pariser und Leydener Museums zu vergleichen und die Beschreibung nach diesen Prinzipien fortzusetzen.

Die Madreporenplatte fehlt bei den Comatulen und scheint den Crinoiden überhaupt zu fehlen. Die von Delle Chiaje beschriebene und abgebildete Madreporenplatte auf der Scheibe der *Comatula Adeonae* hält der Verf. für das von Thompson zuerst beobachtete *Epizoon* der Comatulen, ein scheibenförmiges Thierchen mit gefranztem Rande, welches durch Zeichnungen erläutert wird. Es hat einen vorn von der Bauchseite ausgehenden Rüssel, einen verzweigten Darm, und 10 mit 3 langen Hacken versehene Fufsstummeln an der Bauchseite. *Cyclocirra Thompsonii* Müll. Man trifft es häufig auf der Scheibe und an den Armen der *Alecto europaea* festsitzend an. Von den parasitischen Würmern unter-

scheidet es sich sehr auffallend durch seinen schnellen Lauf ohne Contraction des Körpers, und schliefst sich dadurch mehr den Crustaceen an, unter denen es jedoch keine ihm ähnliche Form giebt. Einigermafsen verwandt scheinen die *Arctiscon*, die jedenfalls mit den Räderthieren keine Verwandtschaft haben.

Der Verfasser hat seit der früheren Abhandlung reiche Gelegenheit gehabt, die Comatulen lebend zu beobachten. Es hat sich bestätigt, was schon aus der Anatomie hervorging, dafs die Cirren des Centralknopfes ohne alle Bewegung sind. Die Arme bewegen sich beim Schwimmen sehr lebhaft. Bei 10 Armen bewegen sich meist 5 gleichzeitig, so dafs zwischen je zweien der 10 Arme einer ruht, und im nächsten Moment die 5 anderen eintreten. Die Trennung der Geschlechter bewährte sich durch die Gegenwart der Spermatozoen in den männlichen, der Eier in den weiblichen Individuen in den Anschwellungen der Pinnulae.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Acta Societatis Scientiarum Fennicae. Tomi I fasc. 1. Helsingfors. 1840. 4.

Liber As-Sojutii de nominibus relativis, inscriptus لبّ ألّلباب *arabice editus cum annotat. crit.; quod etc. praeside* Henr. Engelino Weijers etc. *proponit* Petr. Joh. Veth. Lugd. Batav. 1840. 4.

Van der Hoeven en de Vriese, *Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis en Physiologie.* Deel 8, Stuk 1. Leiden 1841. 8.

Gay-Lussac et Arago, *Annales de Chimie et de Physique.* Table des Tomes 60 à 75. Paris 1841. 8.

Durch ein Schreiben Sr. Exc. des Hrn. Ministers der geistl., Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten vom 6. Mai und ein Schreiben desselben Ministeriums von demselben Tage, welche heute vorgelegt wurden, erhielten die Anträge der Akademie über die Verwendung des früher von dem Kriegsrath Sotzmann bezogenen akademischen Gehaltes die Genehmigung.

Hr. G. Th. Fechner zu Leipzig bezeigte der Akademie durch ein heute vorgelegtes Schreiben vom 7. Mai seine Erkenntlichkeit für seine Ernennung zum correspondirenden Mitglied.

17. Mai. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Horkel las über die im Anfange des 17. Jahrhunderts gemachten mikroskopischen Beobachtungen des Francesco Stelluti.

Der dirigirende Sekretar legte einen Bericht des Hrn. Marchand vor über seine mit Hrn. Erdmann gemachten Untersuchungen über das Atomengewicht des Kohlenstoffes.

27. Mai. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Lejeune-Dirichlet las eine Abhandlung, Untersuchungen über die Theorie der complexen Zahlen enthaltend.

Da sich diese Untersuchungen sowohl hinsichtlich der darin befolgten Methode als durch ihre Resultate, an frühere Arbeiten des Verfassers anschliefsen, so wird es zur leichtern Verständlichkeit der hier zu gebenden Andeutungen zweckmäfsig sein, wenn wir diesen eine kurze Erwähnung einiger der früher behandelten Fragen vorausschicken. In einer Abhandlung, welche unter denen des Jahres 1837 gedruckt ist, hat man sich die Aufgabe gestellt, den längst bekannten und oft als Lemma benutzten Satz, nach welchem jede arithmetische Reihe, deren erstes Glied und deren Differenz keinen gemeinschaftlichen Faktor haben, eine unendliche Anzahl von Primzahlen enthält, in aller Strenge zu beweisen. Der dort entwickelte Beweis bietet das Merkwürdige dar, dafs er ungeachtet der rein arithmetischen Natur des zu begründenden Satzes wesentlich auf der Betrachtung stetig veränderlicher Gröfsen beruht, indem derselbe von der Bildung unendlicher Reihen ausgeht, die wie die schon von Euler in der *Introd. in Analy inf.* behandelten

durch Multiplication einer unendlichen Anzahl von Faktoren entstehen. Diese neuen Reihen unterscheiden sich jedoch darin von den Eulerschen, dafs in die Faktoren, von denen jeder ein Glied der Reihe der Primzahlen enthält, noch Potenzen von Wurzeln der Einheit eingehen, deren Exponenten mit den sogenannten Indices der Primzahl zusammenfallen, wenn diese mit allen übrigen auf ein System primitiver Wurzeln bezogen wird. Sobald man den Weg, worüber wir so eben einige Andeutungen gegeben haben, betreten hat, scheint sich der Beweis mit der gröfsten Leichtigkeit, und so zu sagen, ganz von selbst zu gestalten, allein bei aufmerksamer Betrachtung bemerkt man eine Schwierigkeit, ohne deren Beseitigung das Verfahren ganz illusorisch werden, oder doch nur auf besondere Fälle anwendbar sein würde. Diese Schwierigkeit besteht in der für den Erfolg unerläfslichen Nachweisung, dafs die Summen gewisser Reihen, deren Convergenz leicht einzusehen ist, von der Null verschieden sind, und hat nicht etwa, wie man es zunächst vermuthen sollte, ihren Grund in der Unmöglichkeit die Summation auszuführen. Diese Operation ist vielmehr in allen Fällen leicht zu bewerkstelligen, allein der endliche Ausdruck, welchen man dadurch erhält, gewährt keine Erleichterung für die geforderte Nachweisung und es ist im Allgemeinen eben so schwer aus der Summe in endlicher Form zu erkennen, dafs sie von Null verschieden ist, als dies bei der ursprünglichen Reihe der Fall war.

Nach mancherlei fruchtlosen Versuchen war es zwar gelungen, die erwähnte Schwierigkeit vollständig zu überwinden; doch waren die Betrachtungen, zu welchen man seine Zuflucht zu nehmen genöthigt war, so complicirt und indirekt, dafs sie nur wenig befriedigen konnten und die Auffindung eines kürzern und der Natur der Sache mehr entsprechenden Verfahrens sehr wünschenswerth machen mufsten. Wiederholte auf diesen Gegenstand gerichtete Bemühungen hatten denn auch endlich den beabsichtigten Erfolg, und führten zu dem unerwarteten Resultate, dafs die erwähnten Reihen mit einer Aufgabe zusammenhängen, deren Lösung in einem der wichtigsten Theile der Zahlenlehre eine längst gefühlte Lücke ausfüllt. Die Theorie, wovon wir reden, ist die der quadratischen Formen, welche zuerst von Lagrange begründet,

später durch Legendre und besonders durch Gaufs zu einem hohen Grade der Ausbildung gelangt ist. Bekanntlich sind die Eigenschaften solcher Formen hauptsächlich von einer durch ihre Coefficienten bestimmten ganzen Zahl, welche die Determinante der Form heifst, abhängig, und Lagrange hat gezeigt, dafs jeder Determinante, sie sei positiv oder negativ, nur eine endliche Anzahl wesentlich verschiedener Formen entspricht, so wie derselbe grofse Geometer auch das Verfahren angegeben hat, nach welchem sich für jede numerisch gegebene Determinante diese wesentlich verschiedenen Formen darstellen lassen. Die Frage nach dem allgemeinen Zusammenhange zwischen der Anzahl der Formen und der Determinante wird jedoch durch die Kenntnifs dieses nur in bestimmten Fällen auszuführenden Verfahrens nicht erledigt und diese Frage ist es nun, welche in den oben erwähnten Untersuchungen ihre Lösung erhält.

Von den daraus hervorgehenden Resultaten, welche an einem andern Orte ausführlich entwickelt worden sind (*), ist für unsern Zweck nur zu erwähnen, dafs die Abhängigkeit der Anzahl der Formen von der Determinante sich in einer ganz verschiedenen Weise darstellt, je nachdem die Determinante negativ oder positiv ist. Im ersteren Falle ist die Abhängigkeit rein arithmetischer Natur, während der Ausdruck für die Anzahl der Formen im zweiten Falle gewisse Verbindungen der Coefficienten der Hülfsgleichungen enthält, welche bei der Kreistheilung vorkommen.

Was nun die neuen Untersuchungen betrifft, deren ersten Theil die der Akademie vorgelegte Abhandlung enthält, so haben diese den Zweck, die eben angeführten Resultate auf die Theorie der complexen Zahlen auszudehnen. Den Gedanken, complexe ganze Zahlen, d. h. Ausdrücke von der Form $t+u\sqrt{-1}$, in die höhere Arithmetik einzuführen, verdankt man dem berühmten Verfasser der *Disq. arith.*, welcher auf diese Erweiterung durch seine Untersuchungen über die Theorie der biquadratischen Reste geführt worden ist, deren Fundamentaltheoreme nur dann in ihrer höchsten Einfachheit und ganzen Schönheit erscheinen, wenn man

---

(*) Crelle's Journal für die reine und angewandte Mathematik Bd. XIX. und XXI.

sie auf complexe Primzahlen bezieht. Die Wichtigkeit des so erweiterten Begriffs der ganzen Zahl ist jedoch nicht auf die eben erwähnte Anwendung beschränkt; es wird vielmehr durch dessen Einführung den Untersuchungen der höhern Arithmetik ein neues Gebiet aufgeschlossen, auf welchem fast jede Eigenschaft reeller Zahlen ihr Analogon findet, welches nicht selten der erstern hinsichtlich der Einfachheit und Eleganz gleichkommt oder sie gar übertrifft. So gilt z. B. der angeführte Satz über die arithmetische Reihe auch noch für complexe Zahlen, d. h. der Ausdruck $an+b$ enthält unendlich viele complexe Primzahlen, wenn man darin a und b als gegebene complexe Zahlen ohne gemeinschaftlichen Faktor, n dagegen als eine unbestimmte complexe Zahl betrachtet. Der Beweis bleibt dem für reelle Zahlen sehr ähnlich, und diese Ähnlichkeit erstreckt sich auch auf den hier gleichfalls vorkommenden Umstand, daſs man zu zeigen hat, daſs gewisse convergirende Reihen von der Null verschiedene Summen haben. Die Analogie machte es im höchsten Grade wahrscheinlich, daſs zwischen diesen Reihen und der Anzahl der quadratischen Formen für die entsprechende complexe Determinante ein ähnlicher Zusammenhang Statt finden müsse, wie er früher für reelle Determinanten nachgewiesen worden war. Doch war dieser Zusammenhang in der Theorie der complexen Zahlen weit schwerer aufzufinden, nicht nur wegen der gröſsern Complication des Gegenstandes, sondern hauptsächlich deshalb, weil die Theorie der quadratischen Formen auf dem Gebiete der complexen Zahlen noch ganz unausgebildet war und es also erforderlich wurde, die bekannten Sätze der Theorie der quadratischen Formen im gewöhnlichen Sinne des Wortes der Reihe nach durchzugehen, um zu erkennen, mit welchen Modificationen sie für complexe Zahlen gelten.

Nach dieser vorläufigen Untersuchung gelangt man in der That dahin, den vermutheten Zusammenhang nachzuweisen und es bleibt alsdann nur noch übrig, die erwähnten Reihen zu summiren, um den Ausdruck zu erhalten, welcher die Anzahl der Formen für eine complexe Determinante als Funktion dieser Determinante bestimmt. Als schlieſsliches Resultat der Untersuchung stellt sich

heraus, dafs die Abhängigkeit der Anzahl der Formen von der Determinante derjenigen ganz ähnlich ist, welche in dem zweiten der oben angeführten Fälle Statt findet, nur mit dem Unterschiede, dafs die Rolle, welche dort die Hülfsgleichungen für die Kreistheilung spielen, hier von den Gleichungen übernommen wird, welche sich auf die Theilung der Lemniscate, oder was dasselbe ist, auf die Theilung der elliptischen Funktionen beziehen, welche dem Modul $\sqrt{\frac{1}{2}}$ entsprechen.

Merkwürdiger noch als dieses allgemeine Resultat ist ein besonderer Fall, wo die Anzahl der Formen unabhängig von der Theilung der Lemniscate bestimmt werden kann. Es ist dies der Fall einer reellen Determinante D; für eine solche ist nämlich, wenn man sie in der Theorie der complexen Zahlen betrachtet, die Anzahl der Formen ein Produkt von drei Faktoren, wovon der erste eine einfache algebraische Funktion der Determinante darstellt, während der zweite und dritte mit den Zahlen zusammenfallen, welche in der gewöhnlichen Theorie der quadratischen Formen bezeichnen, wie viel Formen für die Determinanten $+D$ und $-D$ Statt findeu.

Dieses Resultat enthält, wenn wir uns nicht sehr täuschen, einen der schönsten Sätze der Theorie der complexen Zahlen, und mufs um so mehr überraschen, als in der Theorie der reellen Zahlen zwischen den Formen, welche zwei entgegengesetzten Determinanten entsprechen, gar kein Zusammenhang zu bestehen scheint.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Emid. Cesarini, *Principii della Giurisprudenza commerciale 2da Ediz.* Macerata 1840. 4.

J. P. Vaucher, *Histoire physiologique des Plantes d'Europe.* Tome 1-4. Paris 1841. 8.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livrais. 17. 18. Paris. 8.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. 1841. 1. Semestre. Tome 12. No. 14. 3 Avr. Paris. 4.

The Journal of the royal geographical Society of London. Vol. 10, part 3. London (1841) 8.

L'Institut. 1re Section. *Sciences math., phys. et nat.* 9me Année N. 381-383. Avril 15-29. 1841. Paris. 4.

———. 2me Section. *Scienc. hist., archéol. et philos.* 6me Année N. 63. Mars 1841. ib. 4.

Alcide d'Orbigny, *Mémoire sur les Foraminifères de la Craie blanche du Bassin de Paris, lu à la Société géologique le 2 Déc.* 1839. (Paris) 4.

Adrian van den Ende, *Verhandelingen over den Waterram (Bélier hydraulique. Stossheber.)* 1841. 4. 2 Expl. mit einem Begleitungsschreiben des Verf. vom 15. Mai d. J.

Gay-Lussac etc., *Annales de Chimie et de Physique* 1841, Mars. Paris. 8.

Der vorsitzende Sekretar legte ein Schreiben Sr. Exc. des Hrn. Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten vom 13. Mai vor, wodurch die Akademie in Kenntnifs gesetzt wird, dafs die zweite Sendung der Chinesischen Matrizen von Paris angekommen sei und demnächst der Akademie werde übergeben werden, und dafs die von der Akademie übernommene Hälfte der Kosten im Betrage von 1291 Rthlr. 16 Sgr. 11 Pf. aus den Fonds der Akademie vom J. 1840 gedeckt worden.

Der correspondirende Sekretar des *Lyceum of Natural History* zu Newyork zeigte mittelst heute vorgelegten Schreibens v. 20. April d. J. den Empfang der Schriften der Akademie vom Jahre 1832 und 1838 und der Monatsberichte vom Juli 1839 bis Juni 1840 an, und gab Nachricht darüber, dafs die *Literary and Philosophical Society* zu Newyork, für welche jene Schriften bestimmt waren, eingegangen und an ihre Stelle das genannte Lyceum getreten sei.

Der vorsitzende Sekretar der Akademie gab eine Übersicht dessen, was in Folge der von der Akademie erlassenen Bekanntmachung vom 1. Mai d. J., wodurch die Besitzer von Original-Handschriften Friedrichs des Zweiten zur Mittheilung derselben an die Akademie aufgefordert werden, an beabsichtigten Beiträgen zur Herausgabe der Werke des grofsen Königs eingegangen sei. In Folge des hierauf genommenen Beschlusses wird bemerkt, dafs

bis zu Ende des Monates Mai (theilweise also nach der Gesammtsitzung vom 27. d. M.) folgende von der Akademie mit besonderem Dank empfangene Mittheilungen eingegangen sind:

Von Hrn. C. Bünger zu Magdeburg d. d. Magdeburg d. 7. Mai 1841.
- Hrn. v. Gontard zu Potsdam d. 10. Mai.
- Hrn. Archivrath Kestner zu Hannover d. d. Hannover d. 9. Mai.
- Hrn. Stud. Carl Schneider hierselbst d. 11. Mai.
- Hrn. Rittmeister v. Gansauge hierselbst d. 13. Mai.
- Hrn. G. A. Oenike hierselbst d. 15. Mai.
- Hrn. Buchhändler Bädeker zu Coblenz d. d. Coblenz d. 10. Mai.
- Hrn. Kunsthändler Jacoby hierselbst d. 17. Mai.
- Hrn. Hauptmann v. Bosse zu Erfurt d. d. Erfurt d. 15. Mai.
- Hrn. Kaufmann Cubasch in Breslau, d. d. Breslau d. 12. Mai.
- Hrn. Censor Dr. Hoffmann in Hamburg, d. d. Hamburg d. 18. Mai.
- dem hochedlen Magistrat der Stadt Landeshut in Schlesien d. d. 10. Mai.
- Hrn. Professor Obbarius in Rudolstadt d. d. Rudolstadt 18. Mai.
- Hrn. Geh. Reg. Rath Koch in Breslau d. d. Breslau d. 22. Mai.
- Hrn. Loffhagen zu Mühlhausen in Thüringen d. d. Mühlhausen d. 21. Mai.
- Hrn. Justizrath Lorenz zu Grünberg in Schlesien d. d. Grünberg d. 14. Mai.
- Hrn. Registrator Pedrazzi in Anspach d. d. Anspach den 14. Mai, eingesandt mittelst Schreibens der Königl. Gesandtschaft zu München vom 18. Mai.
- Hrn. Carl v. Rassumowski in Petrikau, Gouv. Kalisch, d. d. Petrikau d. 19. Mai.
- Hrn. Oberamtmann Rötger auf dem Amt Tangermünde d. d. 21. Mai.

Von des Königl. wirkl. Geh. Staatsministers Hrn. v. Ladenberg Excellenz d. d. Berlin d. 27. Mai.

- Hrn. Major v. Meyerinck hierselbst d. 30. Mai.
- Hrn. Dr. Arendt zu Dielingen im Regierungsbezirk Minden d. d. 25. Mai.
- Hrn. Regierungspräsidenten Wiſsmann zu Frankfurt a. d. O. d. d. 28. Mai.
- der verwittweten Frau Gräfin v. Itzenplitz d. d. Cunersdorf d. 25. Mai.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Juni 1841.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

7. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Böckh trug einige Bemerkungen über die tragische Trilogie und Tetralogie der Griechen, und vorzüglich darüber vor, ob aufser den Tetralogien auch einzelne Stücke aufgeführt worden seien.

10. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Eine ordentliche Lesung fand nicht Statt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences 1841. 1. Semestre. Tome 12. No. 15-19. Avril 12-Mai 10. Paris. 4.

L. Cibrario *dei Governatori, dei Maestri e delle Biblioteche de' Principi di Savoia fino ad Emanuele Filiberto.* Torino 1839. 4.

——— *Opuscoli.* ib. 1841. 8.

eingesandt durch das Königl. Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten mittelst Schreibens d. d. Berlin d. 28. Mai d. J.

A. F. Mauduit, *Découvertes dans la Troade.* Paris 1840. 4.

——— *Réponse à Mr. Raoul-Rochette. Écrite pour faire suite au livre intitulé: Découvertes dans la Troade.* ib. 1841. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Paris d. 30. April d. J.

J. Binet, *Mémoire sur les intégrales définies Eulériennes.* Paris 1840. 4.

——— *Mém. sur les intégrales séculaires des éléments des Planètes.* (Extr. du Journ. de Math. etc. Tome V. Paris 1840) 4.

Proceedings of the Royal Society 1840-41. No. 45-47. (London) 8.

Ths. Weawer *on the composition of chalk rocks and chalk marl by invisible organic bodies, from the observations of Dr. Ehrenberg.* London 1841. 8.

v. Schlechtendal, *Linnaea,* Bd. 15, Heft 1. Halle 1841. 8.

Crelle, *Journal für die reine und angewandte Mathematik,* Bd. 22, Heft 2, Berlin 1841. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1841. Stück 81. (Enthält eine Anzeige der Herren Wöhler und Weber von Poggendorff's Entdeckung in der Zusammensetzung galvanischer Säulen.) 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* N. 423-426. Altona 1841. 4.

Achille de Zigno, *Sopra alcuni corpi organici che si osservano nelle infusioni cenni etc.* Padova 1839. 8.

The Silurian System. From the Edinburgh Review. Edinburgh 1841. 8.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livrais. 19. 20. Paris 8.

Encke, *Berliner astronomisches Jahrbuch für* 1843. Berlin 1841. 8.

Aufserdem wurden vorgelegt:

Ein Schreiben des Sekretars der *Royal Society of Litterature* zu London vom 29. April d. J., wodurch der Empfang der Monatsberichte der Akademie aus den Jahren 1838-1840 und der akademischen Abhandlungen vom J. 1832 (Bd. III. und IV.) und vom J. 1838 angezeigt wird.

Ein Schreiben des Rectors der Universität zu Athen v. 12. Mai d. J., welches den Dank der Universität für die derselben von der Akademie übersandten Schriften enthält.

Eine durch die Königl. Gesandtschaft zu London an das Königl. Ministerium der auswärtigen Angelegenheiten beförderte und von Sr. Exc. dem Hrn. Minister der geistl., Unterrichts- und Medicinal-

Angelegenheiten mittelst Schreibens v. 3. Juni d. J. der Akademie zugefertigte handschriftliche Abhandlung des Hrn. Murphy, Esq. betitelt: *On the existence of a Barometer of the Seasons*, welche der physikalisch-mathematischen Klasse zugeschrieben wurde.

Der vorsitzende Sekretar las hierauf einen zweiten Bericht des Hrn. Prof. Preufs über seine Arbeiten im Archiv in Betreff der Werke Friedrichs des Zweiten. Die Akademie widmete dieser sehr erheblichen Berichterstattung ihre volle Aufmerksamkeit, und beschlofs die Abgabe des Berichtes an ihren Ausschufs für die Herausgabe der gedachten Werke.

Hr. Ehrenberg theilte der Akademie einige Zusätze zu seinen zwei letzten Vorträgen im März dieses Jahres mit.

1) Nachtrag über das Verschlämmen der Flufsbetten und Häfen durch mikroskopische Organismen.

Durch Hrn. Geheimen Oberbaurath Hagen erhielt der Verf. auch die Proben der Massen, welche im Oder-Hafen von Swinemünde, und die, welche im Weichsel-Hafen von Danzig ausgebaggert werden. In Swinemünde betrug die fortgeschaffte Masse 1839 amtlich 18000 Schachtruthen = 2,592000 Cubikfufs und 1840 12000 Schachtruthen = 1,728000 Cubikfufs. Der mikroskopischen Analyse der übersandten Proben zufolge enthielt der eigentliche Hafenschlamm wieder $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ des Volumens an organischen erkennbaren Körpern. Der aus dem äufseren Fahrwasser entnommene Sand schien vorherrschend Flugsand aus Granittrümmern zu sein.

Ebenso waren die Massen, welche die Weichsel bei Danzig absetzt, und wovon 4 Proben in verschiedenen Abständen von der See, aus dem Flufsbette nebst Situations-Plan eingesendet waren, zwar nicht so reich an mikroskopischen Organismen als die von Pillau, Cuxhaven und Swinemünde, aber doch wie die von Wismar, indem, vielen beigemischten Flufssandes halber, sich nur etwa $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{6}$ des Volumens für organisch erkennen liefs. Seeformen fanden sich noch in dem mit Nr. IV bezeichneten am höchsten im Flusse liegenden Punkte und aus dieser Gegend war auch die am

wenigsten mit Flugsand gemischte Masse, welche am reichsten an Infusorien war.

Ferner hatte das im März vorgetragene Resultat der Untersuchung der ägyptischen und nubischen Dammerde des Nil-Landes, zum Theil nach kleinen, den mit Dr. Hemprich vom Verfasser dort gesammelten Pflanzen anhängenden Erdtheilchen und die gestellte Aussicht, daſs man auf diese Weise auch aus anderen sehr fernen Erdgegenden wohl leicht würde diese Formen zur Ansicht erlangen können, Hrn. Prof. Kunth angeregt, aus seinem reichen Herbario einige den ausländischen Pflanzen anhängende Erdtheile zur mikroskopischen Untersuchung gefälligst zu übergeben. Es waren ein Theilchen einer Seeconferve von den Falklands-Inseln, die Hr. Lesson mitgebracht, 2 Proben brasilianischer Sumpferden von Sellowschen Gräsern, eine dergleichen aus Peru, ein Theilchen einer Conferve von den Sandwich-Inseln und ein ähnliches von den Marianen-Inseln, beide durch Hrn. Gaudichaud von dort mitgebracht. Alle diese Materialien waren offenbar rücksichtlich ihres Stammortes so sicher, als die Pflanzen, denen sie noch anhingen.

Endlich erhielt der Verfasser durch die Güte des verdienten Reisenden in Island, des Herrn Bibliothekars Dr. Thienemann in Dresden auf sein Ersuchen Erdproben von Island, Labrador und Spitzbergen.

Da die Mehrzahl dieser Materialien sich auf die amerikanische Erdhälfte beziehen, so hat mithin die vorgenommene Untersuchung hauptsächlich

2) einen **Nachtrag zu dem Vortrage über Verbreitung und Einfluſs des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nord-Amerika**

vom 25. März geliefert.

Aus den genannten oft unscheinbar kleinen, zuweilen kaum eine Linse groſsen Theilchen jener fernen Länder hat sich durch die angewendete Methode für die Verbreitung des unsichtbar kleinen Lebens folgendes ergeben.

Auf den Maluinen- oder Falklands-Inseln leben jetzt folgende 30 Arten mikroskopischer Organismen:

1. *Achnanthes pachypus*
2. *Actinocyclus senarius*
*3. *Amphora navicularis*
*4. *Arthrodesmus Taenia*
5. *Cocconëis Placentula*
6. ——— *Scutellum*
7. *Cocconema Lunula?*
8. *Eunotia Faba*
9. ——— *amphioxys*
10. ——— *biceps*
11. *Fragilaria constricta*
12. ——— *rhabdosoma*
*13. ——— *Trachea*
14. ——— *Ventriculus*
15. *Gomphonema clavatum*
16. ——— *minutissimum*
17. *Grammatophora oceanica*
*18. ——— *stricta*
19. *Navicula amphioxys*
20. ——— *aspera*
21. ——— *Didymus?*
*22. ——— *Lyra*
*23. ——— *peregrina*
24. ——— *viridis*
*25. *Surirella? australis*

———

26. *Spongia acicularis*
27. ——— *capitata*
28. ——— *Clavus*
29. ——— *Fustis*
30. ——— *aspera.*

Unter der ganzen Zahl dieser Formen sind nur 7 neue Arten (*), welche nicht schon anderwärts vorgekommen. Sämtliche Formen gehören zu schon bekannten Gattungen. Mehrere derselben sind bisher nur aus dem Meere bekannt und daher kann man mit grofser Wahrscheinlichkeit schliefsen, dafs die ganze Reihe dem Meere entnommen ist. Mehrere Arten gehören zu denen, welche die Kreidemergel des südlichen Europa's bilden helfen.

Für Brasilien sind zu den schon mitgetheilten 9 fossilen Organismen-Arten des vom Hofrath v. Martius mitgebrachten efsbaren Lettens des Amazonas noch 12 jetzt lebende Arten des Sumpfbodens hinzugekommen, nämlich

*1. *Arcella ecornis*
2. *Gallionella distans?*
3. *Himantidium Arcus*
4. *Navicula viridis*
5. ——— *amphioxys*
*6. ——— *microstauron*
7. *Surirella oblonga?*
8. *Synedra Ulna*

———

9. *Lithodontium Bursa*
10. *Lithostylidium Serra*
*11. ——— *articulatum*
*12. *Lithodermatium macrodon.*

(*) Die neuen Arten, welche bis jetzt zugleich die für die Länder charakteristischen sind, sind durch Sternchen bezeichnet.

Es sind darunter 2 neue Infusorienformen, aber besonders bemerkenswerth sind dabei vorkommende kieselerdige Theile von phanerogamischen Pflanzen, wahrscheinlich Gräsern und von Equisetaceen. Es hat zweckmäſsig geschienen solche Fragmente, welche nicht unberücksichtigt bleiben dürfen, in besonderen Rubriken mit eigenen generischen Namen zu bezeichnen, da es nicht leicht auszumitteln ist, welchen Pflanzen sie angehören mögen. Die kieselerdigen Randzähne der Gräser findet man häufig unter den Kieselschalen der Infusorien. Diese werden *Lithodontium* (*Thylacium*) genannt. Die gezahnten Kieselstäbchen der langen Graszellen, die nicht unmittelbar *Epidermis* sind, werden *Lithostylidium* und die kieselerdige *Epidermis* der Equisetaceen *Lithodermatium* genannt. Auf diese Weise lassen sich dergleichen oft sehr ausgezeichnete und charakteristische, bisher ganz unbeachtete botanische Formen des Mikroskops als Fragmente festhalten und vergleichen, ohne der systematischen Botanik durch haltloses Errathen der Grundformen unbequeme Namen aufzudrängen.

Aus Peru sind auſser den angezeigten 5 Arten von mikroskopischen Seethieren nur noch 4 des innern Landes bekannt geworden, nämlich: *Eunotia Zebra, Fragilaria? ......, Navicula viridis, Spongilla lacustris,* von welchen keine Form mit Sicherheit als neu bezeichnet werden kann.

Sehr interessant ist besonders wieder der Beitrag zur Fauna Islands, welcher sich aus den Materialien des Hrn. Dr. Thienemann ergeben hat. Er hat Seeconferven von der Küste und Torf von Husavic mitgebracht. Der Torf ist sehr reich an kieselschaligen Infusorien, obwohl er ein gutes und das beste Brennmaterial der Isländer ist. Er hat nicht weniger als folgende 36 Arten erkennen lassen:

1. *Amphiprora navicularis*
2. *Amphora libyca*
3. ——— *hyalina*
4. *Arcella hyalina*
*5. *Cocconeïs borealis*
*6. ——— *longa*
7. *Cocconema asperum*
8. *Eunotia amphioxys*
9. ——— *bidens*
10. ——— *Diodon*
11. ——— *granulata*
12. ——— *gibba*
13. ——— *praerupta*
14. ——— *zebrina*

15. *Fragilaria striolata?*
16. *Gallionella distans*
17. ——— *crenulata*
18. *Gomphonema acuminatum*
19. ——— *americanum*
20. ——— *longiceps*
21. ——— *truncatum*
22. *Navicula amphioxys*
*23. ——— *aequalis*
24. ——— *amphisbaena*
25. ——— *Gastrum*
26. ——— *Legumen*
*27. *Navicula liostauron*
28. ——— *microstauron*
29. ——— *nobilis*
30. ——— *phoenicenteron*
31. ——— *viridis*
32. *Synedra Ulna*
33. *Tabellaria trinodis*

---

34. *Thylacium semiorbiculare*
*35. *Lithostylidium polyedrum*
36. ——— *Pupula.*

Von isländischen Seethierchen haben sich an von Hrn. Dr. Thienemann mitgebrachten Algen folgende 12 jetzt dort lebende gefunden:

1. *Cocconeïs Scutellum*
2. *Denticella? aurita*
3. *Echinella? Podosphenia?*
4. *Gomphonema clavatum*
5. ——— *minutissimum*
*6. *Grammatophora islandica*
7. *Navicula aspera*
8. ——— *gracilis?*
9. *Podosira moniliformis*
*10. *Striatella Thienemanni*
11. ——— *arcuata*
12. *Synedra fasciculata?.*

Unter den fossilen Formen des Torfes sind 5 neue und eigenthümliche und 2 neue sind unter den Seethierchen. Unter der ganzen Summe von 48 isländischen Körperchen ist kein neues Genus, aber bemerkenswerth ist das den Norden charakterisirende Vorkommen der schwedischen, finnländischen und nordamerikanischen gezahnten Eunotien und das mit Peru allein gemeinschaftliche Beherbergen der *Podosira moniliformis.*

Eben so interessant ist die mikroskopische Fauna von Labrador, welche sich aus einiger zwischen Mooswurzeln erhaltener Erde in 51 dort lebenden Arten hat entwickeln lassen. Folgende Formen leben bei Okok in Labrador:

1. *Amphora libyca*
*2. *Arcella disphaera*
3. ——— *hyalina*
4. *Cocconema asperum*
5. ——— *gracile*
*6. ——— *Lunula*

7. *Cocconema tenue*
8. *Closterium striolatum?*
* 9. *Difflugia Lagena*
10. ——— *oblonga?*
11. *Eunotia amphioxys*
12. ——— *biceps*
13. ——— *bidens*
14. ——— *Camelus*
15. ——— *Diodon*
16. ——— *Diadema*
17. ——— *Faba*
18. ——— *Hexaodon*
19. ——— *Monodon*
20. ——— *praerupta*
*21. ——— *septena*
22. ——— *Tetraodon*
23. ——— *Triodon*
24. *Fragilaria binodis*
25. *Himantidium Arcus*
26. ——— *gracile*
27. *Navicula amphioxys*
28. ——— *aspera*
29. ——— *ceratogramma*
*30. *Navicula ceratostigma*
31. ——— *crucigera*
32. ——— *dicephala*
33. ——— *dilatata*
34. ——— *gibba*
35. ——— *gracilis*
36. ——— *inaequalis*
*37. ——— *isostauron*
38. ——— *Legumen*
*39. ——— *leptogongyla*
40. ——— *microstauron*
*41. ——— *pachyptera*
*42. ——— *scalaris*
*43. ——— *Semen*
44. ——— *Silicula*
45. ——— *viridis*
46. *Striatella arcuata*
47. *Synedra Ulna*
48. *Tabellaria trinodis*
49. ——— *Gastrum*
50. ——— *biceps*

———

51. *Lithostylidium rude.*

Es sind 11 eigne Arten in Labrador aber keine neue Gattung darunter. Besonders wichtig ist das hierbei sich ergebende Resultat, daſs die dort, wie in allen hoch nordischen Ländern zahlreich einheimischen gezahnten Eunotien, daselbst mit den lebenden Closterien und solchen Difflugien vorkommen, die im fossilen Zustande nicht erhalten würden. Bisher waren sie nur im fossilen Verhältniſs bekannt und nur 1 bei Salzburg als noch jetzt lebend anschaulich geworden. Sie erscheinen somit nur als dem nordischen Klima angehörige Formen und werden sich auf Alpen bei uns vielleicht hie und da weiter finden lassen.

Mit groſser Sorgfalt und Spannung ist dann besonders eine kleine Probe von Seeschlamm untersucht worden, welche als vom Meeresgrunde bei Spitzbergen stammend, von Hrn. Dr. Thiene-

mann mitgetheilt wurde. Es fanden sich darin 9 Arten kleinster Organismen, zwischen vorherrschenden unorganischen Thon(?)-Partikeln, 3 Infusorien mit Kieselschalen, eine *Spongia* oder *Spongilla* und 4-5 Arten von kalkschaligen Polythalamien.

1. *Coscinodiscus Patina?*
2. *Navicula aspera*
3. *Synedra Ulna*

---

4. *Spongia acicularis*

---

5. *Triloculina trigonula*
*6. *Nonionina arctica*
*7. *Rotalia borealis*
*8. *Uvigerina? borealis*
*9. *Serpula? Discus.*

Unbekannt und eigenthümlich sind nur bis jetzt 4 von den Polythalamien.

Aus der Untersuchung der früheren 24 zu Amerika gehörigen Lokalitäten, welche der Akademie im März vorgetragen wurde, ergab sich die Summe von 214 Arten kleinster Organismen, von denen 71 Amerika eigenthümlich, 94 lebend 120 fossil waren. Die hier theils neu hinzukommenden, den halben Erdkreis umfassenden 6 Localitäten enthalten wieder 154 Formen, von denen 116 lebend, 38 fossil, 31 neu sind, so dafs mithin die Zahl der eigenthümlichen amerikanischen Arten auf 102 steigt, der sämtlichen aus Amerika und den Inseln bekannten aber auf 245 und der als jetzt dort lebend bekannten auf 210.

Überdiefs nun haben sich aus dem von den Sandwich-Inseln stammenden Materiale folgende 39 Arten ermitteln lassen:

1. *Amphiprora navicularis*
2. *Cocconeïs Placentula*
3. *Cocconema Fusidium*
4. *Difflugia hyalina*
5. *Eunotia amphioxys*
6. ——— *bicornis*
7. ——— *Cocconema*
8. ——— *gibba*
9. ——— *praerupta*
10. *Fragilaria striolata*
*11. ——— *Lamella*
12. *Fragilaria Trachea*
13. ——— *diophthalma*
14. *Gallionella distans*
15. *Gomphonema Augur*
16. ——— *clavatum*
17. ——— *longiceps*
18. ——— *rotundatum*
19. *Himantidium Arcus*
20. *Navicula amphisbaena*
21. ——— *ceratostigma*
22. ——— *curvula*

*23. *Navicula Distauridium*	*33. *Tabellaria platysoma*
24. ——— *gibba*	34. ——— *rhabdosoma*
25. ——— *gracilis*	———
*26. ——— *insularis*	35. *Lithodontium bicorne*
27. ——— *pusilla*	36. *Lithostylidium rude*
28. ——— *Sigma*	37. *Spongilla acicularis*
29. ——— *viridis*	———
30. *Podosphenia cuneata?*	*38. *Rotalia punctata*
31. *Staurosira construens*	*39. *Nodosaria punctata.*
32. *Synedra scalaris*	

Von diesen gehören 34 zu den kieselschaligen Infusorien, 3 zu den kieselerdigen Pflanzentheilen, 2 zu den kalkschaligen Polythalamien. Durch letztere beide Formen wird die untersuchte Masse sehr bestimmt als dem Meerwasser angehörig, bezeichnet. Eigenthümlich sind sechs Arten, alle gehören bekannten Gattungen an.

Endlich ist eine kleine Fauna der Marianen-Inseln in 13 Speciebus zu verzeichnen:

1. *Cocconema Fusidium*	9. *Navicula viridis*
2. *Fragilaria diophthalma*	*10. *Tetragramma libycum*
3. ——— *rhabdosoma*	———
4. *Gomphonema Augur*	11. *Spongia acicularis*
5. ——— *clavatum*	*12. ——— *Amphidiscus*
6. ——— *longiceps*	———
7. *Himantidium Arcus*	13. *Rotalia globulosa.*
8. *Navicula pusilla*	

Die kleine Zahl dieser Formen enthält 2 neue und ergiebt sich als aus brakischem oder Seewasser stammend, zu erkennen, da die *Rotalia* der Kreide, freilich nur als leere Schaale, dabei ist. Besonders merkwürdig ist dabei das Vorkommen des *Tetragramma libycum,* einer Form, die vor Kurzem sich zuerst in der aus der Oase des Jupiter Ammon bei Siwa mitgebrachten salzigen Erde hatte erkennen lassen und sonst nirgends vorgekommen ist.

Als allgemeine Resultate dieser Untersuchungen lassen sich folgende hervorheben:

1) Es giebt nutzbare gute Torfarten in Island, wie in Nordamerika, welche zu einem grofsen Theile, bis zu $\frac{1}{3}$ ihrer Masse, neben Pflanzenresten, aus todten mikroskopischen Thierchen bestehen, während die gewöhnlichen europäischen guten Torfarten, obschon die Infusorien, wo man sie gesucht, nirgends in ihnen fehlen, bisher sich nicht so reich daran haben erkennen lassen.

2) Es ist ein feinstes organisches unsichtbares Leben, durch die humusreichen und oft auch durch die sandigen Gegenden der Erd-Oberfläche von der Nähe des Südpols bis zur Nähe des Nordpols verbreitet und der Meeresgrund ist mit solchen organischen Formen auch in der Nähe des Nordpols erfüllt.

3) Es ist nach der Untersuchungs-Methode des Verfassers möglich, aus den kleinsten, an Pflanzen der Herbarien und Körpern aller Art anhängenden Erdtheilchen, dieses Leben in seinen Formen anschaulich zu erhalten und eine mehr oder weniger zahlreiche Fauna der mikroskopischen Organismen aus allen Erdgegenden mit Leichtigkeit und wissenschaftlicher Sicherheit immer weiter zu ermitteln.

Sämtliche 206 nachträglich hier aufgezählte Formen wurden wieder der Akademie sowohl in genauen Zeichnungen bei 300maliger Vergröfserung im Durchmesser, als auch in den Original-Exemplaren der Körperchen selbst, welche abgezeichnet waren, vorgelegt.

17. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Klug gab, bei der Unzulänglichkeit der bestehenden Mac-Leayschen Eintheilung, eine neue Zusammenstellung der Arten der Insectengattung *Phanaeus* Mac-Leay, zunächst nach den in der Königlichen Sammlung vorhandenen Exemplaren und auf Grund der beobachteten sehr mannigfachen Bildung wichtiger Körpertheile. Er stellte statt der früheren Mac-Leayschen fünf, überhaupt dreizehn Gruppen auf, die vier ersten übereinstimmend in dem vorn tief und weit ausgerandeten zweigezahnten Kopfschild und viergezahnten Vorderschienen. Bei den Arten der ersten und

zweiten Abtheilung haben die Weibchen an den vordersten Beinen Fufsglieder, welche denen der dritten und vierten fehlen. In der ersten sind beide Geschlechter in allen Stücken, mit Ausnahme der Fufsglieder gleich gestellt (*Ph. lancifer*), welches bei der zweiten nicht der Fall ist (*bellicosus* Ol.); die Arten der dritten Abtheilung (*Jasius* Ol.) haben am hintern Rande des Halsschildes zwei, denen der vierten (*saphirinus* Sturm) fehlende Gruben. Bei allen folgenden Abtheilungen ist der Kopfschild vorn nicht ausgerandet, wenn gleich mehr oder weniger deutliche Zähnchen in der Mitte nicht selten sich finden. Nur in der letzten dreizehnten Abtheilung (*Mimas*) fehlen an den vordersten Beinen der Weibchen die Fufsglieder, sonst sind sie überall vorhanden. Der Brusthöcker ist nur bei den Arten der eilften und zwölften Gruppe als Dorn verlängert, tritt aufserdem nur stumpfspitzig vor. Genannte zwei Gruppen unterscheiden sich allein durch die vordersten Schienen, welche bei den Arten der eilften (nur eine neue Art) mit vier, bei denen der zwölften (*conspicillatus* und *festivus*) mit nur drei Zähnen versehen sind. Die Weibchen sind, wenn auch mit den Männchen nicht ganz übereinstimmend gebildet, doch wie diese gehörnt, bei den Arten der fünften, sechsten und siebenten Gruppe. Die der fünften (*Ph. Faunus*) haben an den vordersten Schienen noch vier, die der sechsten und siebenten nur drei Zähne. Bei denen der sechsten (*Belzebul?*) hat aber der Halsschild am hintern Rande noch Gruben, die denen der siebenten (*hastifer*, dessen Weibchen *Ph. Columbi* Mac-Leay ist) fehlen. Die Arten der achten, neunten und zehnten Gruppe kommen darin überein, dafs wie bei *Copris*, die Weibchen an Kopf und Halsschild unbewaffnet sind. Die der achten und neunten haben noch vier Zähne an den vordersten Schienen, jene (*Ph. Kirbyi* Vigors) am Kopfschilde zwei Zähnchen, wogegen bei diesen (*Menalcas* Dej. und *Neptunus* Chevr.) derselbe unbewaffnet ist. Die Arten der zehnten Gruppe (*carniter, splendidulus* u. s. w.) haben nur drei Schienenzähne. — Der Gattung *Phanaeus* schliefsen sich dann noch zwei aus nur wenigen Arten bestehende Gattungen an, wo nicht allein die vordersten Beine keine Fufsglieder haben, sondern auch an den übrigen die Zahl derselben vermindert ist. Die eine dieser Gattungen steht *Copris* näher, hat statt fünf Fufsglieder nur

vier, die zusammengedrückt und herzförmig sind, die andere, *Enicotarsus* Laporte, *Dendropaemon* Perty, *Onthaecus* Dej., welche *Onitis* nahe verwandt, hat deren nur drei, fast linienförmige, von denen selbst das dritte gewöhnlich verkümmert ist.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Luigi Canina, *Descrizione dell' antico Tusculo.* Roma 1841. fol.

Transactions of the American philosophical Society at Philadelphia. Vol. VII. New Series Part 3. Philadelph. 1841. 4.
mit einem Begleitungsschreiben des Herrn Vaughan in Philadelphia vom 29. April d. J., wodurch zugleich der Empfang der Schriften der Akademie v. J. 1837 und der Monatsberichte v. J. 1838 angezeigt wird.

L. J. F. Janssen *over de vaticaansche Groep van Laocoon.* Te Leyde 1840. 8.

L. Rofs, *Reisen auf den griechischen Inseln des ägäischen Meeres.* Bd. 1. Stuttg. u. Tübing. 1840. 8.

L'Institut. 1. *Section. Sciences math., phys. et nat.* 9. Année. No. 384-388. 1841. 8. Mai-3. Juin. Paris. 4.

————, 1. *Section.* 8. Année 1840. *Tables alphabétiques.* ib. 4.

————, 2. *Section. Sciences hist., archéol. et philos.* 6. Année. No. 64. Avril 1841. ib. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 427. Altona 1841. 4.

In der heutigen Sitzung wurden zwei neue jetzt fertig gewordene Blätter der akademischen Sternkarten vorgelegt, nebst den dazu gehörigen Sternkatalogen. Das eine, Zone XIX Uhr, ist von Hrn. Dr. Wolfers in Berlin gezeichnet. Es enthält die Stelle des Himmels, welche von unserm auswärtigen Mitgliede, Hrn. Professor Bessel in Königsberg der ersten Bekanntmachung des Planes dieses Unternehmens als Probekärtchen beigefügt war. Diese Stelle wurde, ohne jenen früheren Entwurf zu vergleichen, von Hrn. Dr. Wolfers ebenfalls graphisch niedergelegt, und kann sonach als Prüfung der Genauigkeit dienen, mit welcher verschiedene Beobachter den zum Grunde liegenden Plan verfolgen, wenn sie

unabhängig von einander die Zeichnung ausführen. Dieses Blatt gehört zu den sternreichsten. Es sind darauf 4154 Sterne verzeichnet, von denen 1970 in den Beobachtungsjournalen angegeben waren. Neu eingetragen sind demnach 2184 Sterne. Das zweite Blatt, Zone XVII Uhr, ist von Hrn. Dr. Bremiker ebenfalls in Berlin gezeichnet, und hat die Veranlassung gegeben, dafs die Akademie dem genannten, sehr sorgfältigen und geschickten Beobachter, die Ausführung dreier neuer Blätter übertragen hat. So wie ebenfalls Hr. Dr. Wolfers, neben seinen andern astronomischen Arbeiten, bereits ein neues Blatt in Arbeit genommen hat. Beiden Blättern sind von der Commission die dafür ausgesetzten Preise, der Genauigkeit der Ausführung sowohl in der Zeichnung als in der numerischen Berechnung wegen, zuerkannt worden.

Hrn. Prof. Göppert in Breslau und Hrn. Prof. Wagner in Göttingen wurden die Monats-Berichte der Akademie bewilligt.

21. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Müller las über einen krankhaften Hautausschlag mit specifisch organisirten Samenkörperchen.

Seit einiger Zeit verfolgte der Verfasser eine neue und eigenthümliche Art sehr kleiner, mittelst des Mikroskops zu beobachtender organischer Bildungen in pathologischen Produkten, welche sich durch eine specifische Organisation, durch Keimbildung und Mangel aller Bewegung auszeichnen. Sie zeigen sich theils und zwar selten in kleinen Bläschen im Innern des Körpers, theils und zwar am häufigsten in einem bläschenartigen Hautausschlag bei den Fischen.

Bei einer Präparation in der Augenhöhle eines jungen lebenden Hechtes stiefs der Verfasser auf kleine runde Cysten im Zellgewebe der Augenmuskeln, in der Substanz der *Sclerotica* und zwischen dieser und der *Choroidea.* Sie variirten in Gröfse von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Linie. Diejenigen, welche in der *Sclerotica* safsen, hatten gleichsam die Substanz dieser Haut durchbohrt. Diese Bläschen haben von ihrem Inhalte ein weifses Aussehen. Ihre Membran ist zart, der Inhalt ist eine weifsliche Materie, die unter dem Mikro-

skop einen sehr überraschenden Anblick darbietet. Er besteht theils aus sehr kleinen, der Molecularbewegung fähigen Körnchen, theils aus Körperchen, die eine große Ähnlichkeit mit Spermatozoen haben, aber völlig bewegungslos sind.

Diese Körperchen haben einen ovalen Körper und einen Schwanz. Der Körper gleicht im Allgemeinen einem elliptischen Blutkörperchen und ist auch ohngefähr so groſs als ein Blutkörperchen des Hechtes; er hat wie diese zwei Flächen und einen dünnern Rand. Die Flächen sind convex, der Längsdurchmesser des Ovals ist doppelt so groſs als der Breitendurchmesser, der Durchmesser von der obern zur untern convexen Fläche ohngefähr halb so groſs als der Breitendurchmesser. Der Rand ist rund um abgeplattet und erscheint, wenn die Körperchen auf dem Rande stehen, als eine schmale Leiste, welche über das Körperchen weggeht, zu beiden Seiten die Convexitäten der beiden Flächen stark hervorragen läſst und an den Enden vorspringend nur die geringe Breite der Leiste frei erblicken läſst. Im Innern dieser Körperchen bemerkt man immer in der dem Schwanze entgegengesetzten Hälfte des Ovals zwei längliche Bläschen, deren dünnere Enden convergirend an das Vorderende des Körperchens anstoſsen und hier wie es scheint, an einem kleinen Knöpfchen angeheftet sind, die hintern Enden sind abgerundet, immer divergiren diese Bläschen von vorn nach hinten, sie sind vollkommen symmetrisch. Das ovale Körperchen, worin diese Bläschen enthalten sind, ist übrigens deutlich hohl, der ganze Raum ist auſser den beiden divergirenden Bläschen mit einer durchsichtigen Materie angefüllt, welche sich durch ihre Lichtbrechung von den Wänden des Körperchens unterscheidet; selten bemerkt man darin hie und da noch ein sehr kleines Körnchen. Immer sieht man am Rande dieser Körperchen doppelte Conturen, an welchen jedoch, wenn die Körperchen platt liegen, nicht allein die innere und äuſsere Oberfläche, sondern auch die Abplattung des Randes Antheil hat. Der Schwanz befindet sich immer an dem den beiden innern Bläschen entgegengesetzten Ende des Körperchens. Er besteht in einem Faden, ähnlich dem Schwanz der Spermatozoen, ist bei seinem Ursprung dicker und nimmt allmählig an Dicke ab, er ist 3-4 mal so lang als das Oval, von dem er ausgeht. Die Höhle des Körperchens setzt sich nicht

in den Schwanz fort und endet scharf abgerundet vor dem Ursprung des Schwanzes, welcher als eine unmittelbare Fortsetzung der Wand des Körperchens erscheint und nicht articulirt ist. Sehr häufig ist der Schwanzfaden am Ende oder in ganzer Länge gabelig getheilt, diese Theilung wird so oft gesehen, dafs sie vielleicht Regel ist, so dafs der Schwanzfaden nur einfach erscheint, wenn die beiden Fäden dicht aneinander liegen. Der Längsdurchmesser des ovalen Körpers beträgt 0,0054, der Breitendurchmesser 0,0026 Linie.

Diese geschwänzten Körperchen liegen in zahlloser Menge in den beschriebenen Cysten zusammen mit einer feinkörnigen Materie, die weiter keine Structur zeigt. Die geschwänzten Körperchen sind völlig bewegungslos, Wasser hat auf sie keinen Einflufs. Zur deutlichen Unterscheidung der beschriebenen Structur gehört eine Vergröfserung von 400-500 mal im Durchmesser, bei der scharfen Bestimmtheit der Form und Structur ist auch eine noch viel stärkere Vergröfserung bis zu 1000 und 1400 anwendbar, ohne dafs jedoch eine weitere Zusammensetzung der Structur erkennbar würde. Bei der Untersuchung der uneröffneten Cysten unter dem Compressorium läfst sich ebenfalls keine Spur irgend einer Bewegung wahrnehmen.

In dem erwähnten Hechte zeigten sich viele solche Cysten innerhalb der Augenhöhle und am Auge selbst; hin und wieder kamen an den Augenmuskeln und an den Wänden der Augenhöhle noch andere kleine Cysten von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}'''$ Durchmesser vor, von dicken und unter Knacken zerbrechenden Wänden. In ihrem Innern enthielten diese ein Entozoon. Diese letztern Cysten sehen äufserlich dem blofsen Auge auch weifs aus, unter dem Mikroskop erkennt man sogleich das sich bewegende Entozoon, beim Zerquetschen der Cysten und ihres Entozoons zeigt sich nie eine Spur der geschwänzten Körperchen; die Körnchen, welche hierbei frei werden, sind auch durch ihre stärkere Gröfse von jenen kleinen *Granula* verschieden, welche neben den geschwänzten Körperchen in den Cysten derselben vorkommen. Die immer sehr zarthäutigen Cysten mit geschwänzten Körperchen zeigen hingegen niemals in ihrem Innern etwas von einem Entozoon.

Der Verfasser hat darauf eine grofse Anzahl junger Hechte untersucht, um die räthselhaften Bläschen mit geschwänzten Körperchen wieder zu finden. Die kleinen Cysten mit dem Entozoon fanden sich zwar sehr häufig in der Augenhöhle wieder, die Cysten mit geschwänzten Körperchen aber selten. Unter 10 Stück junger Hechte findet sich aber meist eines, welches sie besitzt. Ihre Aufsuchung erfordert hiernach eine grofse Geduld. Man darf sich durch das viele vergebliche Prüfen der Cysten unter dem Mikroskop nicht ermüden und abschrecken lassen. Zuletzt findet man sich durch die Anschauung der merkwürdigen Gebilde belohnt. Es wurden gegen 50 junger Hechte in den Monaten Mai und Juni untersucht, wobei die Übung in dieser Untersuchung zunahm und recht oft die fraglichen Bläschen mit ihren immer gleichen Bildungen sich zur Beobachtung stellten. Einmal fand sich unter vielen ovalen geschwänzten Körperchen, ein rundes mit den beiden innern divergirenden Bläschen und einem Schwanzfaden, und zugleich ein ganz gleiches schwanzloses rundes Körperchen mit den beiden divergirenden innern Bläschen.

Niemals fanden sich bei den Hechten die fraglichen Cysten an andern Orten als in der Augenhöhle, niemals an der äufsern Haut, bei einem in Weingeist aufbewahrten *Synodontis Schal* aus dem Nil fand sich eine solche über eine Linie grofse Cyste in der Haut der Kehlgegend. Der Inhalt dieses Bläschens hatte eine grofse Ähnlichkeit mit dem der Cysten des Hechtes, war aber doch in einem Punkte eigenthümlich. Die Körperchen waren von derselben Gröfse wie beim Hecht und auch geschwänzt, aber ihr vorderes Ende war viel stumpfer und daher die beiden innern mit dem Vorderende verbundenen Bläschen regelmäfsiger oval, weniger divergirend. Sehr eigenthümlich war aber der Schwanzfaden, er war immer einfach und in allen Fällen schief gestellt, nach hinten und rechts oder nach hinten und links, diese durchaus allgemeine Biegung findet in derselben Ebene statt, welcher die Abplattung des Körperchens angehört und ist nicht etwa eine blofs optische Erscheinung, herrührend von einer Biegung des Fadens nach oben oder unten bei schiefer Lage des Körperchens. Denn wenn diese Körperchen auf ihrem Rande standen, so erschien der Schwanzfaden immer als gerade Fortsetzung des Randes, d. h. er

stand in derselben Ebene mit dem auf dem Rande stehenden Körperchen. Der Längsdurchmesser des Körperchens ohne den Schwanzfaden beträgt 0,0040 Linie.

Einigemal zeigten diese Körperchen an ihren Seitenrändern ein dunkleres feines Pünktchen, gegenüber dem hintern Ende der innern Bläschen oder gleich dahinter, und zuweilen erschien dieses Pünktchen am Rande als eine ganz leichte Hervorragung. Diese Punkte wurden auch mehrmahls an den geschwänzten Körperchen des Hechtes bemerkt.

Bei den hiesigen Flufsfischen fanden sich aufser dem Hechte niemals Cysten mit geschwänzten Körperchen, weder in der Augenhöhle, noch in der äufsern Haut, dagegen kommt bei mehreren Flufsfischen ein Hautausschlag mit ganz ähnlichen aber ungeschwänzten Körperchen vor, so unter den hiesigen Flufsfischen sehr häufig beim Zander, *Lucioperca sandra*, und beim *Cyprinus rutilus*, selten beim Barsch *Perca fluviatilis*. In denselben Monaten, Mai und Juni, wo die Bläschen des Hechtes geschwänzte Körperchen enthielten, enthielten die Bläschen des Hautausschlags der letztgenannten Fische, ungeschwänzte Körperchen.

Bei der Entdeckung der geschwänzten Körperchen des Hechtes erinnerte sich der Verfasser sogleich einer vor mehreren Jahren von ihm am Zander gemachten Beobachtung aus der ersten Hälfte des Winters. An diesem Zander fiel ihm eine Art Ausschlag der Haut des Kopfes auf, bestehend in $\frac{1}{2}$-1''' breiten platten weifsen Bläschen oder Pusteln, welche hin und wieder vereinzelt standen. Der Inhalt dieser Pusteln bestand in lauter runden platten Körperchen von gleicher Gröfse, und von der Gröfse der Blutkörperchen des Zanders, jedes dieser Körperchen enthielt zwei ovale kleine divergirende Bläschen, deren convergirende Enden gegen eine Stelle der innern Wand des Körperchens gerichtet waren. Die Beobachtung wurde schon damals wegen der Beständigkeit und Eigenthümlichkeit der Bildungen als wichtig erkannt und mit einer Abbildung aufgezeichnet, es fehlte indefs damals an Zeit und Gelegenheit zur weitern Verfolgung. In den Monaten Mai und Juni dieses Jahres wurde dieser Gegenstand weiter entwickelt und eine grofse Anzahl Zander und anderer Flufsfische in Bezug auf den Hautausschlag untersucht. Beim Zander findet sich

dieser Hautausschlag sehr häufig, unter 4-5 jungen Zandern in der Regel einmal, die weifsen Pustelchen sind meist sehr selten und einzeln, sie finden sich am leichtesten an dem häutigen Theil des Kiemendeckels, auswendig oder inwendig, zwischen oder auf den Kiemenhautstrahlen, zuweilen an der Oberfläche des Kopfes, oder an den Flossen, seltener sind sie in gröfserer Anzahl vorhanden. Der Inhalt der Pustelchen besteht zum kleineren Theil aus sehr kleinen *Granula* mit Molecularbewegung, zum gröfsern aus den rundlichen platten Körperchen mit den beiden divergirenden innern Bläschen. Die Körperchen sind fast runde und nur äufserst schwach ovale Scheiben mit doppelten Rand-Conturen und einer innern Höhlung, welche die obere und untere Fläche über den ganz abgeplatteten schmalen Rand convex erhebt, so dafs die Dicke, wo sie am stärksten ist, der Hälfte der Breite entspricht. Die beiden divergirenden innern Bläschen sind wieder länglich mit ihren convergirenden etwas spitzen Vorderenden an die innere Wand des Körpers durch ein oft recht deutliches Knötchen festgeheftet. Diese Stelle entspricht immer dem einen Ende des Ovales. Der platte Rand läuft wie ein Reifen um die ganze Peripherie des Körperchens und erscheint sehr deutlich, wenn die Körperchen auf dem Rande stehen, sowohl als Hervorragung an den Enden als über die ganze Länge. Je nachdem die Körperchen zufällig auf dem Seitenrande oder vordern und hintern Rande stehen, erscheinen dann die beiden innern Bläschen entweder als eines oder zwei; z. B. wenn die Körperchen auf dem Vorderrande stehen, so sieht man bei einer gewissen Einstellung die runden hintern Enden der innern Bläschen als zwei nebeneinander liegende Kreise in der Mitte. Die beiden divergirenden Bläschen sind immer gleich grofs in demselben Bläschen und in der Regel auch in verschiedenen Körperchen von gleicher Gröfse, so dafs sie vom Vorderende blofs bis in die Hälfte der Höhle des Körperchens reichen.

Häufig zeigten auch diese Körperchen ein dunkeles Pünktchen am Rand auf jeder Seite, gegenüber dem hintern Ende der innern Bläschen oder gleich dahinter, zuweilen und bei einer gewissen Einstellung erschien dieses Pünktchen als eine schiefe Linie, welche vom Rande gegen das hintere Ende der Bläschen gerichtet

war, und zuweilen erschien das Pünktchen als ein am Rande vorragendes Knötchen.

Fast immer sind alle Körperchen ohne Schwanzfaden. Unter sehr vielen Fällen ereignete es sich aber einigemal, daſs in den Körperchen einer Cyste unter vielen Hunderten oder Tausenden der Körperchen eines gesehen wurde, welches bei einer von allen übrigen abweichenden ovalen Gestalt, an dem den divergirenden innern Bläschen entgegengesetzten Ende in einen sehr kurzen gabeligen oder einfachen Schwanzfaden auslief, welcher sich von dem Schwanzfaden der Körperchen des Hechtes nur dadurch unterschied, daſs er nicht oder nicht viel länger war als der Durchmesser des Körperchens, von dem er ausging. Diese Körperchen waren dann etwas schmaler als die übrigen schwanzlosen rundlichen, so wie auch die rundlichen Körperchen des Zanders breiter sind als die ovalen geschwänzten des Hechtes. Einmal fand sich unter allen übrigen regelmäſsigen eines, welches ohne innere Bläschen, oval, vorn und hinten in einen kurzen Faden auslief.

Unter der groſsen Mehrzahl der runden Körperchen mit zwei divergirenden angehefteten innern Bläschen fanden sich in einigen Fällen sehr selten ein oder das andere, welches statt 2 innere Bläschen 3 enthielt, das dritte lag dann zwischen den beiden divergirenden und ragte, indem es gröſser war, hinten weit über seine Nachbaren hinaus, vorn nach derselben Stelle mit seinem dünnen Ende gerichtet. Es kam auch selten vor, daſs dieses dritte Bläschen unangeheftet hinter den andern, als ein queres Oval gelagert war. Es ist in Beziehung auf die folgende Entwicklungsgeschichte der Körperchen von Interesse, diese Fälle im Auge zu behalten.

Die Entwickelungsgeschichte der Körperchen lieſs sich beim Zander in vielen Fällen beobachten, indem unter der groſsen Menge der entwickelten Formen einzelne Körperchen vorkamen, welche in der Entwickelung der Keime begriffen waren. Dahin gehören erstens Körperchen, bei denen die beiden divergirenden innern Bläschen von ihrer Anheftung abgelöst und vergröſsert als ovale Bläschen frei nebeneinander ohne Divergenz im Innern des Mutterkörperchens liegen. Ihre Längsaxen pflegen dann noch parallel zu sein. Diese Erscheinung, verbunden mit der folgenden, macht es wahrscheinlich, daſs die divergirenden Bläschen Keime

neuer Körperchen sind. Die zweite auf die Entwickelungsgeschichte bezügliche Thatsache ist, dafs es auch ausgebildete Körperchen giebt, welche 2 nebeneinander in einer sehr blassen sie umfassenden Zelle liegen. Die darin eingeschlossenen beiden Körperchen liegen parallel, ihre convexen Flächen gegeneinander gekehrt, niemals kehren sie ihre Ränder einander zu. Ihre Ränder sind vielmehr überall gegen die Wand der Mutterzelle gerichtet und berühren sie beinah. In solchen Zellen mit 2 ausgebildeten Scheiben erkennt man alle Structurverhältnisse, welche man an den freien Körperchen wahrnimmt. Da die Mutterzellen meist kürzer sind in der Richtung der Ebenen der darin liegenden Scheiben und breiter in der Richtung des Querdurchmessers der nebeneinander liegenden Scheiben, so legen sie sich meist auf ihre breiteren Flächen und man sieht daher die darin liegenden Körperchen in der Regel auf dem Rande stehend. Der Rand ist schon vollkommen ausgebildet, und erscheint sowohl als Hervorragung vorn und hinten als über die ganze Länge des Körperchens hin. Man erkennt auch in der Regel schon die in den Körperchen enthaltnen neuen Keime oder divergirenden Bläschen an ihrer gewöhnlichen Stelle, je nach der zufälligen Lage der Mutterzelle erscheinen die innern Bläschen der darin enthaltnen Körperchen, wie auch an den freien auf dem Rande stehenden Körperchen, entweder (bei der Stellung der Körperchen auf dem Seitenrande) hintereinander als eines gegen das eine Ende des Körperchens, oder als zwei, wenn die Körperchen auf dem Vorderrande stehen. Die Entwickelungsgeschichte der Körperchen ist also aller Wahrscheinlichkeit nach diese. Die divergirenden Bläschen sind die Keime zu neuen Körperchen. Indem diese Keime zur Entwickelung kommen, schwellen sie an, lösen sich von ihrer Befestigung ab und liegen nun paarweise im Innern der Höhle des Körperchens, welches sich in eine dünnhäutige Zelle verwandelt. Dann bildet sich die Gestalt des neuen Körperchens im Innern der Mutterzelle aus. Indem letztere sich auflöst, so werden die neuen Körperchen frei.

In sehr seltenen Fällen finden sich in einer Mutterzelle drei ausgebildete Körperchen parallel nebeneinander. Dieser Fall erklärt sich aus der schon berichteten Erscheinung, dafs in den freien Körperchen sehr selten statt 2 vielmehr 3 innere Bläschen vor-

kamen. Einmal wurden auch 3 ausgebildete Körperchen ohne einschliefsende Zelle so aneinander gelagert gesehen, dafs das dritte mit seiner einen convexen Fläche zwischen die beiden andern divergirenden eingeschoben war. Wenn sie früher in einer Mutterzelle eingeschlossen waren, so erläutert sich dieser Fall aus der schon berichteten Beobachtung, dafs einmal in einem freien Körperchen zwei divergirende und ein drittes querliegendes inneres Bläschen gesehen worden.

Innerhalb der Mutterzelle liegen die ausgebildeten Körperchen von der Gröfse der freien Körperchen meist so, dafs ihre divergirenden Bläschen an übereinstimmenden Stellen liegen, es kommt aber auch das Gegentheil vor, dafs das eine Körperchen seine innern Bläschen vorn, das andere hinten hat.

Bei *Cyprinus rutilus* kommen die Cysten mit den fraglichen Körperchen sehr häufig vor, meistens an der innern Seite des Kiemendeckels, und besonders an der Nebenkieme. Die Körperchen gleichen denen des Zanders, waren aber zuweilen auch längliche Ovale. Einmal fand sich an der Nebenkieme ein ganzer Haufen von kleinen mehr gelben Bläschen, dieser Haufen hatte eine Gröfse von 4 Linien, alle Bläschen enthielten diesmal lauter längliche Körperchen mit spitzem Vorderende und stumpf rundem Hinterende. Der platte Rand, die convexen Flächen waren ganz gleich, die 2 divergirenden Bläschen waren inwendig an der Spitze befestigt. Die Länge der Körperchen ist in beiden Formen gleich und beträgt 0,0054 Linie. Seltener wurden die Pusteln bei *Cyprinus erythrophthalmus* und *Cyprinus leuciscus* beobachtet. Beim erstern waren die Körperchen oval wie die gewöhnlichen Formen beim Zander und *Cyprinus rutilus,* bei *C. leuciscus* glichen sie ganz den spitzen Körperchen des *C. rutilus,* ihr Längsdurchmesser betrug 0,0051, ihr Breitendurchmesser 0,0634 Linie.

Die beschriebene Pustelkrankheit scheint eine sehr grofse Verbreitung unter den Flufsfischen verschiedener Länder zu haben. Der Verfasser hat bis jetzt nur eine Anzahl Flufsfische Ägyptens, Südamericas und Ostindiens in Weingeist untersucht und in einigen Fällen die Hautbläschen mit den Körperchen gefunden. Die Samenkörperchen im Innern der Cysten bieten aber bei der Beständigkeit der allgemeinen Charaktere gewisse sehr merkwürdige Ver-

schiedenheiten dar. Die Eigenthümlichkeit der geschwänzten Samenkörperchen bei *Synodontis Schal* wurde schon angeführt. Ungeschwänzte Samenkörperchen fand der Verfasser in kleinen Hautpusteln eines *Pimelodus Blochii* Valenc. (*Silurus clarias* Bloch) aus Guiana und Surinam, und bei einem Nilfisch, *Labeo niloticus*. In beiden Fällen safsen die sehr feinen Pustelchen in der Haut des Kopfes.

Bei *Labeo niloticus* waren die Körperchen in der Form und Gröfse den spitzen des *Cuprinus rutilus* ähnlich, mit convexen Flächen und plattem Rand wie gewöhnlich versehen, aber am spitzen Ende lag statt 2 divergirender Bläschen immer nur eines und zwar schief an die eine Seite sich anlegend. Der übrige Raum des ganzen Körperchens glich einer grofsen zweiten Blase. Einmal lag eine deutliche gröfsere Blase im hintern gröfsern Raum des Körperchens und in einem andern ähnlichen Körperchen besafs diese hintere grofse Blase noch eine kleinere in ihrem Innern.

Bei *Pimelodus Blochii* war die Form der Körperchen ganz ebenso, die convexen Flächen, der platte Rand wie gewöhnlich, aber innerhalb des vordern spitzen Endes lagen immer 2 ungleiche Bläschen, was bei den hiesigen Flufsfischen nie gesehen wurde, das eine war grofs, das andere sehr klein, so dafs die Keimbildung hier ungleich fortschreitet. Diefs Verhalten war durchaus gleich in allen Körperchen. Längsdurchmesser 0,0052, Breitendurchmesser 0,0033 Linie.

Die theoretische Entwickelung dieses Gegenstandes behält sich der Verfasser für die Fortsetzung dieser Untersuchung vor, und beschränkt sich für jetzt auf die Bemerkung, dafs hier eine specifische Krankheitsbildung in der Haut und in innern Theilen durch ein belebtes *seminium morbi*, durch eine Art Samenkörperchen (*Psorospermien*) bedingt wird, welche weder mit den Spermatozoen und Eikeimen weiter sich entwickelnder Thiere, noch mit den geschwänzten Entozoen oder Cercarien übereinkommen, welche sich durch ihre Structur ebenso von den bekannten parasitischen pilzartigen Bildungen an thierischen Organismen unterscheiden, und endlich durch ihre specifischen Unterschiede von allen bekannten gesunden und kranken Zellenbildungen abweichen.

Diese Gebilde sind von dem Verfasser bis jetzt blofs an Flufsfischen beobachtet. Die vorgelegten Beobachtungen beweisen, dafs ihre Verbreitung sich über die Flufsfische der verschiedensten und entlegensten Länder ausdehnt.

Hierauf zeigte Hr. Mitscherlich die von Hrn. Trommer angestellten Versuche um Gummi, Dextrin, Traubenzucker und Rohrzucker von einander zu unterscheiden, und besonders den Traubenzucker in sehr geringer Menge zu entdecken. Hr. Trommer versetzt die Auflösung dieser Substanzen mit einer Kaliauflösung und setzt dann eine verdünnte Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd hinzu. Die Gummiauflösung giebt einen blauen Niederschlag, welcher in alkalischem Wasser unlöslich, in reinem Wasser löslich ist und gekocht werden kann, ohne dafs er schwarz wird, ein Beweis, dafs der Niederschlag nicht Kupferoxydhydrat ist, welcher schon bei 100°C. sein Wasser abgiebt und schwarz wird, sondern dafs er eine Verbindung von Gummi mit Kupferoxyd ist. Ebenso verhalten sich Amylum und Gummi-Traganth, wenn man sie in wässrigem Kali auflöst und dann eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd hinzusetzt; eine Dextrinauflösung dagegen giebt, ohne eine Spur eines Niederschlags, eine tief blau gefärbte Flüssigkeit, welche, wenn man sie eine Zeit lang stehen läfst, sich nicht verändert, woraus aber, wenn sie bis 85°C. erhitzt wird, sich bald Kupferoxydul, als rother krystallinischer Niederschlag ausscheidet, welcher in Salzsäure sich vollständig auflöst. Versetzt man eine Gummiauflösung mit etwas Dextrin, so erhält man stets neben dem Niederschlage eine blau gefärbte Flüssigkeit und versetzt man Dextrin mit etwas Gummi, eine tiefblau gefärbte Flüssigkeit und einen Niederschlag. Dextrin ist demnach eine von Gummi durchaus verschiedene Substanz; durch dieses Verhalten kann man sich auch leicht überzeugen, dafs im Arabischen Gummi und anderen Gummiarten kein Dextrin vorhanden ist; ferner, dafs wenn Amylum, sei es vermittelst Salzsäure oder Salpetersäure nach der jetzigen gebräuchlichen Methode in Dextrin oder vermittelst Schwefelsäure, vermittelst des Malzextracts oder

einer thierischen Schleimhaut, zuerst in Dextrin und dann in Traubenzucker umgeändert wird, sich dabei kein Gummi als Zwischenproduct bildet; erhält man einen Niederschlag, so rührt dieser von noch unzersetztem Amylum her, welches man leicht durch einen Zusatz von einer wässerigen Jodauflösung erkennen kann. Versetzt man eine Auflösung von Traubenzucker und von Kali so lange mit einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd, als das ausgeschiedene Kupferoxydhydrat sich noch wieder auflöst, so findet bei der gewöhnlichen Temperatur nach sehr kurzer Zeit ein Ausscheiden von Kupferoxydul statt, erwärmt man die Auflösung, so scheidet sich, selbst wenn man auch wenig schwefelsaures Kupferoxyd hinzugethan hat, sogleich Kupferoxydul aus, und die Flüssigkeit wird sehr bald farblos; eine Flüssigkeit, welche $\frac{1}{100000}$ Traubenzucker enthält, giebt, wenn sie gekocht wird, noch einen sichtbaren Niederschlag, und wenn sie $\frac{1}{1000000}$ enthält, so sieht man, wenn man das Licht darauf fallen läſst, noch deutlich eine röthliche Färbung. Eine Auflösung von Rohrzucker mit Kali und schwefelsaurem Kupferoxyd versetzt, färbt sich intensiv blau; sie kann, wenn man Kali im Überschuſs anwendet, aufgekocht werden, ohne daſs sich Kupferoxydul ausscheidet, welches nur erst nach längerem Kochen stattfindet, und wenn man den Versuch ohne Temperaturerhöhung angestellt hat, so bleibt die Auflösung mehrere Tage hindurch unverändert und nur nach langem Kochen scheidet sich Kupferoxydul aus; eine geringe Ausscheidung von Kupferoxydul findet gleichfalls statt, wenn man sie lange stehen läſst, nach mehreren Wochen jedoch ist die Reduction des Kupferoxyds noch nicht vollständig erfolgt. Man kann durch dieses Mittel sehr leicht zeigen, daſs Rohrzucker, welchen man mit Hefe versetzt, sich zuerst und zwar sehr schnell, in Traubenzucker umändert, welcher alsdann in Gährung übergeht; Milchzucker verhält sich wie Traubenzucker, er bewirkt jedoch die Reduction des Kupferoxyds zu Kupferoxydul noch rascher. Am wichtigsten ist diese Methode, die kleinsten Mengen Traubenzucker zu entdecken, für die Aufsuchung desselben im Chymus, Chylus und im Blute; im Blute hat Traubenzucker sich auf diese Weise noch nicht auffinden lassen, obgleich $\frac{1}{10000}$ Traubenzucker dem Blute zugesetzt, deutlich wie-

der nachgewiesen werden konnte; die Untersuchung dieses Gegenstandes wird von Hrn. Trommer weiter fortgesetzt.

Hr. Müller gab Nachricht von einem zum Verkauf gestellten lebenden Exemplar der *Echidna*.

24. Juni. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Steffens hielt einen Vortrag über das Leben des Jordanus Brunus als Einleitung zu einer Reihe von Betrachtungen über die speculative Bedeutung dieses Philosophen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Abhandlungen der philosophisch-philologischen Classe der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften Bd. II., Abth. 2, 3. (der Denkschriften 15. Bd.) Bd. III., Abth. 1. (der Denkschr. 18. Bd.) München 1838. 40. 4.

Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften Bd. III., Abth. 1. (der Denkschr. 16. Bd.) ib. 1840. 4.

Abhandlungen der historischen Classe der Königl. Bayerischen Akademie der Wissensch. Bd. II. Abth. 2, 3. (der Denkschr. 14. Bd.) ib. 1839. 40. 4.

Gelehrte Anzeigen. Herausgegeben von Mitgliedern der Königl. Bayer. Akademie der Wisschsch. Bd. 6-11. München 1838-40. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. 1841. 1. Semestre. Tome 12. No. 20-22. 17-31. Mai. Paris. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen. 1841, Stück 90-93. Götting. 8.

Annales des Mines. 3. Série. Tome 18. (5. et 6. Livraison de 1840.) Paris. Sept.-Déc. 1840 8.

Giov. Santini, *Descrizione del circolo meridiano dell' J. R. Osservatorio di Padova seguita da un Catalogo di Stelle fisse per l'anno* 1840. Parte 1. Padova 1840. 4.

Rud. Wagner *über den Bau der Pelagia noctiluca und die Organisation der Medusen, zugleich als Prodromus seines zootomischen Atlasses.* Leipzig 1841. 4.

Hr. Ehrenberg legte einen Bericht über die von Hrn. Prof. Göppert aus Breslau eingesandte natürliche papierartige Masse aus Schlesien von 1736 vor.

Die Akademie hatte dem Verf. am 4. März aufgetragen, über eine von Hrn. Prof. Göppert in Breslau an dieselbe zur Untersuchung eingesandte papierartige Substanz aus Schlesien zu berichten.

Bei der mikroskopischen Analyse des Meteorpapiers, welches 1686 in Curland mit Schneegestöber aus der Atmosphäre herabgefallen war und das sich erst jetzt als ein papierartiger Filz von terrestrischen Conferven und Infusorien erkennen liefs, hatte es zur Erläuterung dieser vielbesprochenen und auffallendeu Naturerscheinung dem Referenten zweckmäfsig geschienen, auf andere ähnliche, rein terrestrische Erscheinungen, welche geschichtlich beglaubigt sind, vergleichend aufmerksam zu machen. Eine solche Erscheinung war besonders die Bildung einer Papier und Watte ähnlichen Substanz, welche im August und September 1736 in Schlesien nach einer grofsen Oder-Überschwemmung, die durch den ganzen Sommer dauerte, und an mehr als 16 Orten die Deiche zerrifs, auf den tiefen Wiesen und Feldern zurückgeblieben war. Dieselbe hatte bei dem allgemeinen Unglück des Landes, da sie wohl auch den späten Graswuchs behinderte, so viele Aufmerksamkeit erregt, „dafs der Kaiserliche Ober-Amts-Director die „weifse seidenartige Masse nach Wien an Ihre Kaiserliche Majestät „zu übersenden für werth geachtet, da der Hof diese nicht genug-„sam bewundern können," wie der damals in Breslau lebende Dr. Kundmann in seinem deutschen Folio-Werke: *Rariora Naturae et Artis* oder Seltenheiten der Natur und Kunst pag. 556 berichtet.

Die neuerlich bei Sabor vorgekommene Watte der Felder und das Wiesenleder von Freiberg haben im vorigen Jahre dergleichen Dinge in auffallenden Formen zur Anschauung gebracht und sind der Akademie vorgelegt worden.

Um zu entscheiden wie weit jenes offenbar durch irgend einen Orkan in die Luft geführte Meteorpapier von Curland in derselben getragen worden sei, ob es vielleicht aus einer sehr fernen Erdgegend weggeführt und dort erst niedergefallen sei, hatte Ref. in sei-

nem Vortrage darüber gewünscht, daſs man in den Breslauer alten Sammlungen nachsehen möge, ob sich nicht gröſsere Massen der Substanz noch vorfänden, als die untersuchten waren, und ob nicht an diesen Blätter, Blüthen oder Saamen erkennbarer Pflanzen angeheftet wären, wie es ursprünglich historisch der Fall gewesen war, aus denen der Entstehungsort der Substanz noch wissenschaftlich sicher festzustellen wäre.

Hr. Prof. Göppert, Correspondent der Akademie, hat sich dieser wissenschaftlichen Angelegenheit angenommen und hat zwar bis jetzt nichts weiter von der Substanz von 1686 in Breslau auffinden können, allein er hat in der Bibliothek zu St. Bernhardin zwei groſse Stücke einer natürlichen Papiermasse aufgefunden, von der er vermuthet, daſs sie wohl aus der Unglückszeit von 1736 herstamme. Diese aus Conferven und Grasblättern zusammengewebte Masse ist von 34 Fuſs Länge und 2-3 Fuſs Breite, auf einer Seite glatt und bräunlich aschgrau, auf der andern grünlich rothbraun. Die grünlich rothbraune Seite ist locker mit Grasblättern durchwebt und enthält angeheftete kleine Muscheln der Gattung *Planorbis* und andere Überreste kleiner Wasserthiere. Die graue Seite ist dichter, wie graues Löschpapier und enthält keine Grasblätter. Die graue glatte Seite ist offenbar die obere von der Sonne beschienene und etwas, aber nicht vollkommen ausgebleicht, die lockere grünliche ist die untere, mit dem Wiesengrase zunächst in Berührung gekommene, gewesen.

Allerdings paſst die Nachricht, welche Dr. Kundmann von der 1736 unheilbringend gewordenen Substanz giebt, fast ganz, indem es auſser der seidenartig anzufühlenden ganz weiſsen, auch eine gelbliche oder rothbraune Form derselben gab, die wahrscheinlich die häufigere war, da sie die am wenigsten von der Sonne gebleichte sein muſste.

Obwohl nun dieses Wiesenpapier auſser dem historischen kein besonderes gröſseres Interesse hat, so lassen sich doch einige kleinere Nutzanwendungen mit ihm machen, die Ref. denn, einmal in die Untersuchung eingegangen, der Akademie vortragen will.

Die mikroskopische Analyse hat ergeben, daſs die Hauptmasse des Gewebes der Substanz aus einer Species der Gattung *Conferva*

besteht, welche wohl, wie auch Hr. Göppert meint, *Conferva fracta* ist. Zwischen dem Gewebe der Conferven finden sich, theils frei, theils angeheftet, viele Infusorien. Referent hat bis jetzt 19 Arten unterschieden:

1. *Synedra Ulna*
2. *Cocconema lanceolatum*
3. *Gallionella crenulata*
4. *Gomphonema gracile*
5. ——— *acuminatum*
6. ——— *truncatum*
7. *Himantidium Arcus*
8. *Navicula viridula*
9. ——— *viridis*
10. ——— *amphioxys*
11. *Eunotia granulata*
12. ——— *Westermanni*
13. ——— *Zebra*
14. ——— *amphioxys*
15. *Cocconeïs undulata*
16. *Trachelomonas volvocina.*
17. *? Thylacium semiorbiculare*

---

18. *Arcella vulgaris?*
19. *Volvox Globator?*

Die Zusammensetzung dieser papierartigen Masse ist daher wieder verschieden von allen früheren. 17 der genannten mikroskopischen Thierchen haben einen Kieselpanzer, 2 sind weiche Formen.

Es sind mithin die Infusorien wohl 105 Jahre alte, historisch beglaubigte Mumien und sie bilden zugleich einen Beitrag zur Fauna Schlesiens.

Neue Arten fanden sich nicht dabei.

Für die Herausgabe der Werke Friedrichs des Zweiten sind im Monat Juni folgende Mittheilungen bei der Akademie eingegangen:

Von Hrn. Kaufmann Sasse hierselbst ein Schreiben v. 1. Juni.
- Hrn. Titel hierselbst zwei Papiere (ein Schreiben Friedrichs des Zweiten und eine Originalzeichnung).
- Hrn. Ober-Landesgerichtsrath Culemann in Posen ein Schreiben d. d. 6. Juni.
- Hrn. Oberamtmann Rötger in Tangermünde eigenhändige Schriften des grofsen Königs (eingesandt am 5. Juni).

Von Hrn. Major v. Sydow in Sondershausen Mittheilungen d. d. 8. Juni.

- der verwittweten Frau Gräfin v. Itzenplitz sämmtliche in ihrem Besitze befindliche sehr werthvolle Schriften Friedrichs des Zweiten, welche mit grofser, von der Akademie sehr dankbar anerkannter Bereitwilligkeit zur Benutzung gestellt worden sind (18-20. Juni).
- Hrn. Geh. Reg. Rath Tölken hierselbst eine Mittheilung vom 20. Juni.
- Hrn. General-Major und Divisions-Commandeur v. Hüser ein Beitrag d. d. Trier d. 19. Juni.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat Juli 1841.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

---

1. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Gerhard las über die Dämonen und Genien.

Im Allgemeinen sind die griechischen Dämonen sowohl als die italischen Genien, die einen wie die andern als Mittelwesen zwischen Göttern und Menschen, zur Genüge bekannt. Die geistige Persönlichkeit der Personen so wie der Orte, nach Servius auch der leblosen Gegenstände, ist in ihnen vertreten; und namentlich sind in Bezug auf den Genius oder Dämon des Menschen so viel Andeutungen italischer Religion und griechischer Philosophie vorhanden, dafs die Begriffsbedeutung der gedachten halbgöttlichen Wesen zunächst keine neue Prüfung erheischt.

Um so mehr scheint jedoch die Frage vernachlässigt worden zu sein, ob die italischen Genien von den griechischen Dämonen, denen sie durchgängig gleichgesetzt werden, historisch abzuleiten oder ihnen durch zufällige Übereinstimmung ähnlich sind. Die übliche Ansicht, die in der Genienlehre den weitesten Spielraum tuskischer Weisheit sucht, kann sich nur zu der letztgedachten Ansicht bekennen; dagegen Hr. G. in den italischen Genien nur eine sehr frühe Entwickelung des griechischen Dämonenbegriffs zu finden glaubt.

Zum Beweis dieser Ansicht dient eine neue Vergleichung der einander mehr oder weniger entsprechenden Dämonen- und Genienbegriffe.

1. Die persönlichen Genien sind theils Gottheiten theils Menschen angehörig. Was nun die ersteren betrifft, so ist der Begriff des Jovialgenius, d. h. der von Juppiter ausgeflossenen und Menschen erzeugenden Götterkraft, zwar sehr eigenthümlich auf italischem Boden entwickelt; doch ist die Anzahl griechischer Götterdämonen allzu ansehnlich, die Idee vom Ausfluſs und Rückfluſs der menschlichen Geister in den Weltgeist allzu alt und begründet, als daſs sich behaupten lieſse, die Idee des Jovialgenius sei, von dem Zusammenhang griechischer Dämonologie unabhängig, erst auf dem Gebiet etruskischer Weisheit entstanden.

Eben so wenig ist für den persönlichen Genius des einzelnen Menschen einzuräumen, daſs diese in Italien sehr ausgebildete Idee nicht auch in Griechenland heimisch war. Die griechische Philosophie ist mit dieser Idee von früher Zeit her vertraut gewesen; Spuren derselben finden sich schon bei Homer. Ein wesentlicher Unterschied scheint nur darin zu liegen, daſs griechische Gebräuche, dem durchgreifenden italischen Kultus des Genius entsprechend, nicht bekannt sind; der Geburtsdämon der attischen Amphidromien bietet jedoch auch dafür eine schickliche Vergleichung dar.

2. Schlangengestalte Ortsgenien sind aus Italien so sehr, aus griechischem Boden so wenig bekannt, daſs man geneigt sein darf, ihren Begriff für rein italisch zu nehmen. Analog aber ist ihnen der schlangengestalte Ortsgenius, der auf Grabdenkmälern häufig den Heros des ihm gewidmeten Grabmals bezeichnet, und auch ein schlangengestalter Hausdämon griechischen Glaubens ist anzunehmen, sofern man zugiebt, daſs der räthselhafte δαίμων ἀγαθὸς, dem die erste Weinspende bei Trinkgelagen galt, eben so gut in Schlangengestalt gemeint war, wie der Agathodämon römischer Zeit diese Gestalt ohne Zweifel hatte. Eben so wenig ist die Burgschlange Athens von dieser Untersuchung auszuschlieſsen.

3. Von Genien lebloser Gegenstände ist aus griechischem Glauben vielleicht gar nichts, aus römischem ziemlich viel zu bemerken; dieser Unterschied kann aber nichts anders bezeugen, als die früh erfolgte Trennung des griechischen und des italischen Entwickelungsganges. Die für persönliche und Ortsgenien gege-

benen Analogieen werden dadurch nicht aufgehoben; sie dürften fürs erste genügen, eine durchgängige Verwandtschaft zwischen dem griechischen Dämonen- und dem römischen Genienbegriff dergestalt nachzuweisen, dafs bei aller freieren Entwickelung dieses letzteren, bei aller Ausbildung desselben durch tuskische Disciplin, die Wurzel auch dieses wie andrer italischer Elemente in verwandten Erscheinungen der frühesten griechischen Vorzeit zu suchen wären.

Hr. Ehrenberg gab eine vorläufige Nachricht über ein Lager fossiler mikroskopischer Organismen in Berlin.

Nachdem im Jahre 1836 der Akademie Nachricht von grofsen fossilen Massen unsichtbar kleiner Infusorien-Schalen als geognostischer Lager gegeben worden war, war es zur ersten physiologischen Erläuterung der Bildungsweise derselben 1837 gelungen, im Thiergarten Berlins selbst eine aus solchen lebenden Infusorien, zum Theil sogar aus denselben Arten, sich noch fortwährend bildende oberflächliche Dammerde zu beobachten.

Seitdem haben sich die Beobachtungen fossiler Lager unsichtbar kleiner Organismen in vielen Ländern Europa's und in Afrika, Asien und Amerika in ganz ähnlichen Verhältnissen erkennen lassen und sie sind aus oberflächlichen Erscheinungen zu tief in das Erd-Feste eingreifenden Bildungsmomenten geworden.

Die Schalen dieser kleinen Organismen waren theils rein kalkerdige, theils rein kieselerdige Formen.

Im direct zu erkennenden gröfsten Mafsstabe hatte sich ihr Einflufs als Meeresbildungen in den Gebirgsmassen der Kreide ergeben und in den sicilianischen Kreide- und Mergel-Lagern waren beide Formenreihen im offen liegenden klarsten Wechselverhältnifs als mächtige Felsmassen beobachtet. Die Spuren ähnlicher Verhältnisse hatten sich unter Mitwirkung des Hrn. Prof. Zeuschner bis in den Oolith-Kalk von Krakau und unter Mitwirkung des Hrn. v. Helmersen sogar bis in den Bergkalk Rufslands verfolgen lassen.

Alle bisher erkannte Süfswasserbildungen hatten nur kieselschalige, keine kalkschaligen kleinsten Organismen dargeboten und alle unter der Oberfläche gefundenen fossilen Lager waren todte

Reste und Anzeigen ehemaliger lebender Oberflächen-Verhältnisse, die von der Oberfläche (der Atmosphäre) verdrängt, abgestorben, oder nach dem gesetzmäßsigen Absterben von anderen Generationen und Bildungen überwuchert waren.

Die neuesten der Akademie vorgetragenen Resultate dieser Untersuchungen hatten die Aufmerksamkeit von den im Berliner Thiergarten erkannten lokaleren und beschränkteren, jetzt immerfort thätigen Verhältnissen stagnirender Gräben, Teiche und Seen einerseits auf das Meerwasser gelenkt, dessen periodische lebendige Erfüllung mit solchen Organismen erkannt wurde, die ehemals der Kreidebildung wirklich gedient haben und andrerseits auf das ganze Humus-Land der Flußsgebiete, dessen Reichthum an organischen Formen sowohl im Culturboden des Nil-Landes, als im Hafenschlamme der deutschen Küsten an der Ost- und Nordsee und auch im Humus-Boden vieler sehr verschiedener ferner Erdgegenden zu klarer Anschauung geworden war.

Bei dieser fortschreitenden Entwicklung der Erscheinung eines grofsen Einwirkens des kleinsten Lebens auf die feste Masse der bekannten Erdrinde in allen Zonen und allen dem Organischen überhaupt zugänglichen Tiefen, ist es von einem besonderen Interesse und besonderer wissenschaftlicher Wichtigkeit, dafs gerade wieder in Berlin sich ein der intensivesten Untersuchung zugängliches Verhalten solcher unsichtbar kleiner Organismen vor Augen gelegt hat, welches einen neuen Gesichtskreis zu eröffnen scheint, der auf den ferneren Ideengang bei diesen Untersuchungen und auf manche Entwicklungs-Vorstellungen wohl von wesentlichem Einflufs werden kann.

Bei der, mit dem Wunsche die Veröffentlichung noch einige Zeit zu verschieben, der Akademie zur Kenntnifs gebrachten auffallenden Erscheinung, dafs sich bei dem Grundlegen zu einem Hintergebäude in der Luisenstrafse, 15 Fufs unter der Oberfläche ein 5 Fufs mächtiges meist aus kieselschaligen Infusorien gebildetes Lager oft noch lebendiger Thierchen gefunden habe, hat bis jetzt die weitere Nachforschung zu folgenden Resultaten geführt, welche schon hinreichend erscheinen, die Verhältnisse selbst als mehrfach interessant und wichtig zu bezeichnen.

1) Nicht blofs unter einem einzelnen Hause der Luisenstrafse nahe der Marschallsbrücke, sondern auch unter einem Hause derselben Strafse nahe der Carlsstrafse und in der gegenüberstehenden Häuserreihe wurde beim Einsenken bis auf guten Baugrund in 12 bis 15 Fufs Tiefe ein 5 Fufs mächtiges sogenanntes Torflager aufgefunden, welches vom Lichte der Atmosphäre völlig abgeschlossen zu $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{3}$ seiner Masse aus kieselschaligen Infusorien besteht, von denen ein sehr grofser Theil offenbar noch lebend und fortpflanzungsfähig ist.

Dieselben Thierchen in einem wie es scheint gleich mächtigen Lager und in sehr ähnlicher Tiefe, auch in demselben oft noch lebenden Zustande haben sich bei der Untersuchung des Grundes auf der Insel hinter dem Neuen Museum gefunden. In diesen beiden von einander sehr entfernten Punkten liegt das Infusorien-Lager 4 bis 8 Fufs tiefer als der Boden der Spree.

Eine dritte der directen Untersuchung bereits zugänglich gewesene Lokalität derselben Thierchen ist in der Kochstrafse, jedoch ist daselbst die Mächtigkeit noch nicht ermittelt.

Aufser diesen 3 ein grofses Areal umfassenden der directen Untersuchung zugänglich gewesenen Punkten Berlins findet sich den Aussagen der Baumeister und Brunnenmacher nach, dieselbe thonige Torfmasse unter den Häusern nahe der Friedrichsbrücke in der neuen Friedrichsstrafse; ebenso zwischen der Kochstrafse und dem Halleschen Thor, ferner in der Carlsstrafse zwischen der Panke und der Friedrichsstrafse und auch unter dem Boden, worauf die neue Charité gebaut worden ist. Ja es sollen noch viele andere Gegenden der Stadt in dieser Bodenbildung übereinstimmen, so dafs dieses Lager fossiler Infusorien unter allen bisher im Detail bekannten das ausgedehnteste der Süfswasserbildung ist.

2) Ganz besonders ausgezeichnet ist diese Ablagerung von Infusorien durch die ungleiche Mächtigkeit des Lagers und durch die Einsicht welche es in die Grundbildung des Bodens in Berlin gewährt, deren weitere Erforschung durch Veröffentlichung des Verhältnisses am meisten gefördert werden dürfte.

Den bisherigen Nachforschungen bei kundigen Technikern zufolge ist die ganz gleichartige, oberhalb torfige, unterhalb tho-

nige oder moorartige Masse in 4 verschiedenen Gegenden der Stadt an beschränkteren Stellen so tief, dafs es bisher gar nicht möglich gewesen ist bis auf einen Baugrund hinabzureichen. So soll am Unterbaum auf einer als Holzplatz benutzten Stelle zufolge der Mittheilung eines bei der Untersuchung beschäftigt gewesenen Brunnenmachers bei 70 Fufs Tiefe noch kein fester Boden erreicht worden sein. In der Carlsstrafse nahe der Panke soll sich die Tiefe des schwammigen torfartigen Lagers auf nahe an 100 Fufs berechnen lassen. Eben so soll die Gegend des Teiches im Ransleben-schen Garten in der Kochstrafse bis zu grofser Tiefe morastig sein und ein Theil der Friedrichsstrafse in der Nähe der Kochstrafse sich in gleicher Art verhalten. Dabei ist eine trichterartige Form solcher Stellen meist sehr deutlich bezeichnet worden.

Ähnliche sehr tiefe und noch tiefere, keinen Baugrund gebende Stellen sind in Potsdam mitten in der Stadt angezeigt und auch dort wird die daselbst befindliche Masse so beschrieben, dafs sie dem Berliner Infusorien-Lager ganz gleich erscheint.

Hiernach wäre denn das Berliner Infusorien-Lager die mächtigste aller bisher bekannt gewordenen Süfswasserbildungen dieser Art und das bisher sich durch seine Mächtigkeit von 28 Fufs auszeichnende Lager in der Lüneburger Haide wäre nur etwa $\frac{1}{3}$ so stark.

Zur weiteren Untersuchung und Begründung dieses merkwürdigen Verhältnisses bedarf es einiger Bohrversuche in der Mitte der angezeigten Gegenden, die vielleicht im lokalen bürgerlichen Interesse so sehr als im Interesse der Wissenschaft sind.

3) Es ist hervorzuheben, dafs wenn wirklich die trichterförmigen mit Infusorien-Massen erfüllten Einsenkungen im Spree- und Havel-Thale sich bis zur Nähe von 100 Fufs Tiefe verfolgen lassen, diese Tiefe dem Niveau der Ostsee gleich ist.

4) Das Interesse an dem in Berlin selbst vorkommenden mächtigen Infusorien-Lager wird noch dadurch sehr erhöht, dafs dasselbe nicht ein abgestorbenes ist, sondern vielmehr sich in einem Zustande befindet, welcher die Fortpflanzungsfähigkeit grofser Massen der Individuen anzeigt. Viele der kleineren Schalen sind zerbrochen, viele andere aber sind unversehrt und haben im Innern ganz denselben Bau wie die an der Oberfläche bei Berlin kräftig

lebenden Thierchen. Sie sind erfüllt mit frisch und lebhaft grünen geordneten Kügelchen d. i. mit von grünen Eierchen erfüllten Zellen. Nur der Zahl solcher Zellen nach stehen sie gegen die an der Oberfläche lebenden zurück. Die meisten der massebildenden Thierchen gehören zu den unter allen Umständen bewegungslosen Gallionellen, den Austern und Schildläusen der Bäume gleich. Einigemal sah der Verfasser spontane Bewegung bei kleineren Naviculis, allein eine so starke Ortsveränderung wie die Naviculae sonst haben, fehlt den meisten. Dennoch glaubt der Verfasser es durchaus und bestimmt aussprechen zu dürfen und zu müssen, dafs die vorhandenen Organisationsverhältnisse nicht erlauben die Massen für leblos zu erklären, so wenig auch dem Ungeübteren in solchen Beobachtungen das Leben derselben einleuchten möchte.

So findet denn also Leben, grüne Färbung und Fortpflanzung der kleinsten Organismen in lichtlosen fossilen Lagern statt, bei denen das Wasser allein die Atmosphäre zu vermitteln scheint.

5) Zu den sehr auffallenden Eigenthümlichkeiten des Berliner Infusorien-Lagers gehört auch die Sonderbarkeit, dafs die Hauptmasse der Formen sonst bisher noch gar nicht bei Berlin lebend beobachtet worden ist, dafs aber dieselben Species das mit Braunkohle und Sandstein abwechselnde Lager von Infusorien-Mehl bei Kliecken bilden. Besonders auffallend sind viele beigemischte sehr zackige und strahlige Kiesel-Nadeln wie sie bei Seeschwämmen häufig vorkommen, nie aber bei Flufsschwämmen und nie lebend bei Berlin gefunden sind.

6) Eine Untersuchung der Absätze des Berliner Gesundbrunnens, dessen Quelle eine sehr beständige Temperatur zeigt, mithin nicht ganz oberflächlichen Ursprungs sein kann, zeigte die gewöhnlichen meist eisenhaltige Formen der Umgegend Berlins, nicht die gesuchten der unterirdischen Lager.

7) Die Anwendung des Schlammes in der Luisenstrafse zu Schlammbädern gehört dem Lager der Infusorien an und hat seines Gleichen bei Loka in Schweden.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Schreiben wurden vorgelegt:

Transactions of the American philosophical Society. Vol. VII. New Series Part 2. Philadelphia 1840. 4.

Proceedings of the American philosophical Society. Vol. I. No. 14. Nov. Dec. 1840. Vol. II. No. 15. 16. Jan. Febr. 1841. ib. 8.

Girolamo Badano, *nuove ricerche sulla risoluzione generale delle Equazioni algebriche.* Genova 1840. 4. 4 Expll.
mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Genua d. 31. Dec. 1840.

Jahresbericht der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften über die Fortschritte der Botanik im Jahre 1837 *von* J. E. Wikström. *Übersetzt u. mit Zusätz. u. Regist. versehen von* C. T. Beilschmied. Breslau 1841. 8.
mit einem Begleitungsschreiben des Herrn Beilschmied in Ohlau vom 24. Juni d. J.

C. T. de Siebold, *observationes quaedam entomologicae de Oxybelo uniglume atque Miltogramma conica.* Erlang. 1841. 4.
mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Erlangen d. 15. Juni d. J. worin er zugleich seinen Dank für seine Ernennung zum correspondirenden Mitgliede der Akademie ausspricht.

Ph. Vandermaelen et Meisser, *Épistémonomie, ou tables générales d'indications des connaissances humaines.* Prospectus. Bruxell. 1840. 8.
mit einem gedruckten Begleitungsschreiben der Verf. aus Brüssel ohne Datum.

Établissement géographique de Bruxelles. Catalogues du Comptoir des Sciences naturelles de Henri Galeotti. 8.
mit einem gedruckten Begleitungsschreiben des Herrn Galeotti in Brüssel ohne Datum.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 428. Altona 1841. 4.

Th. Panofka, *Terracotten des Königl. Museums zu Berlin.* Heft 1. 2. Berlin 1841. 4.

Aufserdem wurden zwei Schreiben des Sekretars der *Académie des sciences* des Instituts von Frankreich vom 31. Mai und 14. Juni d. J. vorgetragen, womit der Empfang unseres Monatsberichtes vom Febr. d. J. und der Schriften unserer Akademie vom J. 1832

Bd. III. und IV. und vom J. 1838 gemeldet wird; desgleichen ein Schreiben des Hrn. Prof. L. Vaucher zu Genf vom 3. April d. J., womit derselbe die Zusendung des bereits früher eingegangenen Werkes seines verstorbenen Vaters J. P. Vaucher, „*l'Histoire physiologique des Plantes d'Europe*" ankündigt.

5. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Gerhard las über König Atlas im Hesperidenmythos.

In einer früheren Abhandlung (*) war von Atlas dem Erd- und Himmelsträger gehandelt worden. Dieser bekannteste, durch Homer begründete und dem Hesiodischen Mythos von den Titanen verflochtene, Begriff hat alle andre Gestalten jener mythischen Person dermaßen verdunkelt, daß auch die königliche Würde des Atlas, ohne neue und gründliche Untersuchung, für ein euhemeristisches Produkt historischer Deutelei, gleich Atlas dem Berg und Atlas dem Astrologen, gelten durfte. Dagegen ergiebt sich bei näherer Untersuchung, daß Atlas nicht bloß in so unlautrem Zeugniß, sondern auch im Zusammenhang ältester Sage den Königen mythischer Vorzeit sich anschließt, daß der örtliche Ursprung seiner Sagen sich ermitteln, ja daß aus seiner heroischen Geltung jede andre erst abzuleiten ist.

Dieser Beweis geht aus der Sage noch nicht hervor, daß Atlas auf dem kyllenischen Gebirg die Plejaden erzeugte; denn die astronomische Geltung dieses Mythos ist im Vergleich mit den geschichtlichen Sagen des dabei betheiligten Landes vielleicht allzu ursprünglich und überwiegend. Wohl aber wird jene Sage wichtiger, wenn sie mit dem Hesperidenmythos in Verbindung gesetzt wird, in dessen ältester Gestalt Atlas eben so wenig zu fehlen pflegte als Herakles, der die hesperischen Äpfel gewann, selbst hätte fehlen dürfen. Nun hat zwar die gefällige Beziehung jenes Mythos, bald auf allgemeine Begriffe und menschliche Zustände, bald, wenn dennoch an örtlichen Anlaß zu denken sei, auf Hespe-

(*) Archemoros und die Hesperiden: Abh. d. Akad. von 1836.

rien, die Entstehung und Abkunft desselben bisher uns verdunkelt; erwägen wir aber, dafs mehr denn die Hälfte herkulischer Thaten im nördlichen Peloponnes, in Nemea und Lerna, Stymphalos und Erymanthos, Kerynea und Elis ihren Wohnsitz hat, so bleibt es weniger gleichgültig, dafs Atlas, dessen Figur dem Hesperidenmythos ursprünglich ist, eben auch in Mitten jener Orte und Gegenden, auf dem kyllenischen Gebirg, seinen Wohnsitz hat. Dazu kommt, dafs ein dritter, dem Hesperidenmythos gleich wesentlicher Name, der Name des Drachen Ladon, ebenfalls unverkennbar auf Arkadien hinweist; seine Schlangengestalt darf für ein Bild des Natursegens gelten, durch welchen das befeuchtete Ladonthal zugleich zum gefeiertsten cerealischen Heiligthum jener Landschaft geworden war. Die Übereinstimmung jener Benennungen, des Flusses sowohl als der Schlange, darf um so weniger für zufällig gelten, als der Name Ladon auf griechischem Boden nicht weiter bekannt ist, und als nächst Ladon dem Hesperidendrachen auch Ladon der Flufs in der Erzählung der Herkulesthaten bedeutsam erscheint; nämlich als Ziel derselben, nachdem er ein Jahr lang die kerynitische Hirschkuh verfolgt hat. Demnach ist wol anzunehmen, dafs der Mythos vom Hesperidenbaum in derjenigen Landschaft einheimisch war, wo nächst der Mehrzahl der Herkulesthaten auch Atlas und Ladon einheimisch waren; ja es steht frei, des Mythos Ableitung bis ins Einzelne zu verfolgen, wenn man erwägt, dafs Herakles als obst-opfernder Tempeldiener cerealischer Kultur auch anderweitig bekannt, dafs er mithin in ähnlicher Geltung wol auch bei der eleusinischen Göttin von Thelpusa und in ihrem fruchterfüllten Gehege zu verkehren hatte. Der Hesperidenbaum war demnach ursprünglich ein Bild cerealischen Natursegens, wie es die Göttin in ihrem Heiligthum am Ufer des Ladon spendete; Ladon galt für den Wächter, Herakles der die Früchte zum Tempel brachte für den Räuber des Gartens, Atlas aber als hochwaltender Berggeist für den Gebieter sowohl des Stroms als der Nymphen des Thales.

Solchergestalt, als Geist und Gebieter des über Arkadien waltenden Gebirges, war Atlas denn allerdings einem König der mythischen Vorzeit vergleichbar, und diese Deutung war denn auch alten Erklärern vom besten Schlage nicht fremd. Die bildende

Kunst sowohl als die Poesie der Griechen sind von der Willkür historischer Deutelei stets frei geblieben; daher ist es ein wichtiger Beweis der oben erörterten Ansicht, im Hesperidenbild eines grofsen apulischen Gefäfses den Atlas, durch Inschrift unzweifelhaft, thronend vor Herakles zu erblicken, und überdies ihn mit Luna (Σελανα) vertraut zu finden, welche als altarkadische Gottheit mit den Heroen sowohl als den Göttern des Landes befreundet zu sein pflegt.

Zum Schlufs ward noch einiger anderen neuentdeckten Vasenbilder gedacht, welche dem in der früheren Abhandlung gegebenen Verzeichnifs antiker Hesperidenbilder zur Vervollständigung dienen. Das erwähnte, bei aller Verstümmelung umfangreiche und deutliche Gefäfsbild befindet sich im Besitz des Professor Zahn, der es im Jahr 1839 aus Ruvo erhielt.

8. Juli. Öffentliche Sitzung zur Feier des Leibnitzischen Jahrestages.

Der Sekretar der physikalisch-mathematischen Klasse, Hr. Erman, eröffnete die Sitzung mit einer Einleitungsrede.

Hierauf hielten die Herren von der Hagen, Wilhelm Grimm, Schott und H. E. Dirksen, als neu erwählte Mitglieder, ihre Antrittsreden, welche von dem Sekretar der philosophisch-historischen Klasse, Hrn. Böckh, beantwortet wurden.

Nach diesen Vorträgen verkündete Hr. Erman das Ergebnifs der von der physikalisch-mathematischen Klasse veranlafsten Preis-Bewerbung. Im Jahre 1839 hatte diese Klasse zu dem Jahre 1841 aus dem Cotheniusschen Legate einen Preis von 100 Dukaten auf die Lösung der von ihr gestellten Aufgabe „über die Wirkung der mineralischen Substanzen und Salze, welche die Pflanzen aus dem Boden aufnehmen", gesetzt. Hierauf ist nur eine Bewerbungsschrift eingegangen, welche sich durch eine klare Auseinandersetzung der wichtigsten Punkte, auf welche es bei dieser Untersuchung ankommt, durch eine richtige Beurtheilung der früheren Versuche, durch zweckmäfsig angestellte eigene Versuche, durch eigenthümliche Ideen, durch viele bisher unbekannte Thatsachen und viele landwirthschaftliche Erfahrungen aus-

zeichnet. Die analytischen Untersuchungen des Verfassers sind mit Umsicht angestellt und mit Sorgfalt ausgeführt und verdienen Zutrauen; von besonderer Wichtigkeit ist die Untersuchung der Körner und des Strohs vom Weizen, welchen er auf verschiedenen Boden-Arten kultivirte. Die Klasse hatte einen Gegenstand gewählt, welcher von verschiedenen Seiten bearbeitet werden konnte, und von dem einzelne Theile selbst seit der Aufstellung der Preisfrage einer näheren Untersuchung unterworfen worden sind: sie konnte es nicht voraussetzen, daſs in so kurzer Zeit die Frage vollständig beantwortet werde, und im Sinne des Legats war es daher ihre Absicht, durch diese Preisfrage Untersuchungen, wodurch die landwirthschaftlichen Erfahrungen und Kenntnisse vermehrt werden, zu veranlassen. Da die eingesandte Abhandlung in dieser Beziehung allen Anforderungen entspricht, so ertheilt sie ihr den Preis und hofft, daſs der Verfasser durch diese öffentliche Anerkennung veranlaſst und aufgemuntert werde, auf dem eingeschlagenen Wege theils seine Untersuchungen fortzusetzen und weiter auszudehnen, theils auch fremde einer gründlicheren Prüfung zu unterwerfen, als es ihm in der kurzen Zeit möglich war. Die Eröffnung des beigefügten Zettels ergab als Verfasser den Hrn. Dr. Franz Schulze, Lehrer an der Königl. Staats- und landwirthschaftlichen Akademie zu Eldena.

Nächstdem trug Hr. Böckh dasjenige vor, was sich auf die Preisaufgaben der philosophisch-historischen Klasse bezog. Dieselbe hatte auf das Jahr 1841 in der öffentlichen Sitzung am Leibnitzischen Jahrestage, den 5. Juli 1838, folgende Preisaufgabe bekannt gemacht:

„Die Formen der Kirchen- und Staats-Verfassungen stehen in gegenseitiger Verbindung und Wechselwirkung; sie haben gleichzeitig oder abwechselnd die Thätigkeit der ausgezeichnetsten Geister in Anspruch genommen und das allgemeinste Interesse erregt. Im 18ten Jahrhundert ward vorzugsweise eine Erneuerung und Umgestaltung der Staats-Verfassungen, im 15ten der Kirchen-Verfassung versucht. Zwischen beiden Versuchen finden sowohl Ähnlichkeiten als Unähnlichkeiten statt; jedenfalls dürfte eine geschichtliche und kritische Darstellung und Vergleichung so anziehend als lehrreich sein. Die Königl. Aka-

demie hat es deshalb für angemessen gehalten, die Thätigkeit der Sachverständigen durch Aufstellung einer Preisaufgabe diesen Gegenständen zuzuwenden. Sie wünscht also:

„„ erstens, eine geschichtliche Darstellung jener Versuche, die Kirchen-Verfassung im 15ten Jahrhundert zu befestigen, zu erneuen oder umzugestalten. Mit Weglassung alles Theologischen und Dogmatischen würde also von den Gründen und der Art der Berufung der grofsen Kirchen-Versammlungen, ihren Ansprüchen und Rechten, ihrem Verhältnisse zu Pabst, Geistlichkeit und Laienwelt, ihrer Geschäftsführung, dem Abstimmen und Beschliefsen, kurz von Allem zu handeln sein, was die zum Theil gleichartigen, zum Theil unter einander abweichenden Formen und Zwecke der Konzilien von Pisa, Kostnitz und Basel betrifft. Rückblicke auf die früheren und Hinblicke auf die späteren Zeiten dürften zur gründlichen Erörterung des Gegenstandes beitragen. Mit dieser geschichtlichen Entwickelung ist zweitens eine Untersuchung der leitenden Grundsätze und eine Beurtheilung ihrer praktischen Anwendbarkeit zu verbinden. Von hier aus bietet sich drittens Gelegenheit dar zu einer Vergleichung jener Bestrebungen des 15ten Jahrhunderts mit den staatsrechtlichen der folgenden Jahrhunderte, damit sich zuletzt ergebe, ob und was im Allgemeinen oder Besonderen für eine oder für alle Zeiten als Wahrheit und Fortschritt, oder als Irrthum und Rückschritt zu bezeichnen, und welcher echte Gewinn der Wissenschaft und der Menschheit überhaupt daraus erwachsen sei.""

Zur Lösung dieser Aufgabe, für welche der gewöhnliche Preis von 100 Dukaten ausgesetzt war, ist keine Abhandlung eingegangen. Die Klasse hat daher beschlossen, da diese Aufgabe nicht minder wissenschaftlich bedeutend als zeitgemäfs ist, dieselbe unabhängig von der Reihefolge der von der Akademie zu stellenden Preisfragen unter Aussetzung desselben Preises noch ein Mal zu stellen. Die Frist für die Einsendung der Beantwortungen, welche in Deutscher, Lateinischer oder Französischer Sprache geschrieben sein können, ist der 1. März 1844. Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Wahlspruche zu versehen, und derselbe auf der äufsersten Seite

des versiegelten Zettels, welcher den Namen des Verfassers enthält, zu wiederholen. Die Ertheilung des Preises geschieht in der öffentlichen Sitzung am Leibnitzischen Jahrestage im Monat Julius des gedachten Jahres.

Aus dem von Hrn. v. Miloszewski gestifteten Legate für Preisfragen zur Untersuchung philosophischer Wahrheiten stellt die philosophisch-historische Klasse aufserdem als Aufgabe:

„Die genetische Entwickelung der Gegensätze des Nominalismus und Realismus nach ihren verschiedenen Stadien."

Sie fordert die Bewerber insbesondere auf, die Bedeutung dieses Gegensatzes für die Geschichte der Philosophie im Mittelalter genau zu erforschen; den Zusammenhang, in welchem diese Richtungen mit der Geistes-Eigenthümlichkeit und den Systemen der Stifter und Repräsentanten der verschiedenen Schulen stehen, mit sorgfältiger Benutzung der Quellen darzustellen; diesen Gegensatz mit dem des Idealismus und Realismus, des Rationalismus und Empirismus zu vergleichen; die wahren und scheinbaren, die innerlichen und äufseren Ursachen davon zu erforschen, woher gerade diese Form des Gegensatzes die Geister des Mittelalters so viel beschäftigte; den Einflufs dieses Gegensatzes auf die philosophischen und theologischen Streitigkeiten und die grofsen Geistesbewegungen des Mittelalters mit Unterscheidung des Nothwendigen und Zufälligen aus einander zu setzen. Die Frist für die Einsendung der Beantwortungen dieser Preisfrage, welche ebenfalls in Deutscher, Lateinischer oder Französischer Sprache geschrieben sein können, und für welche in Rücksicht der Bezeichnung und des beizufügenden versiegelten Zettels dasselbe wie für die vorhergehende Aufgabe gilt, ist der 1. März 1844. Die Ertheilung des Preises von 100 Dukaten erfolgt in der öffentlichen Sitzung am Leibnitzischen Jahrestage im Monat Julius des gedachten Jahres.

Über beide Preisaufgaben ist nächstdem ein besonderes Programm in Deutscher und Lateinischer Sprache erschienen.

15. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Panofka las: Von dem Einflufs der Gottheiten auf die Ortsnamen, Zweiter Theil.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Gasp. Mainardi, *Memoria sulle superficie generabili dal movimento di una linea piana.* Modena 1830. 4.

———, *Memoria sulla teoria dell' azione capillare.* ib. 1837. 4.

———, *Ricerche su la dottrina delle equazioni.* Parte 1. Pavia 1833. 8.

———, *Trasformazioni di alcune funzioni algebraiche.* ib. 1832. 8.

———, *Saggio di Geometria analitica a due coordinate.* ib. 1839. 8.

———, *Estensione del metodo immaginato da Dan. Bernulli per risolvere le equazioni algebraiche, Memoria estratta dagli Annali del Regno Lombardo Ven. per il* 1839. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Pavia d. 26. Aug. 1840.

H. Haeser, *historisch-pathologische Untersuchungen. Als Beiträge zur Gesch. der Volkskrankheiten.* Th. 2. Dresden u. Leipzig 1841. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Jena d. 19. Juni d. J.

John Jos. Griffin, *a system of Crystallography, with its application to Mineralogy.* Glasgow 1841. 8.

C. F. Hermanni *antiquitatum Laconicarum libelli* 4. Marburgi et Lips. 1841. 4. (der Akademie zugeeignet) 17 Expll.

Bulletin de la Société géologique de France. Tome 11. 1839 à 1840. Paris 1840. 8.

L'Institut. 1. *Section. Sciences math., phys. et nat.* 9. Année. No. 389-391. 1841. 10-24. Juin. Paris. 4.

———, 2. *Section. Sciences hist., archéol. et philos.* 5. Vol. Année. 1840. *Tables alphabétiques.* ib. 4.

Crelle, *Journal für die reine und angewandte Mathematik,* Bd. 22, Heft 3, Berlin 1841. 4. 3 Expll.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* N. 429. Altona 1841. 4.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livrais. 21. 22. Paris 8.

Gay-Lussac etc., *Annales de Chimie et de Physique* 1841. Avril. ib. 8.

Ferd. Elice, *Istruzione sui Parafulmini, Lettera indirizzata al Pittore Costantino Dentone.* 2. Ediz. Genova 1841. 8.

G. W. Münter, *Allgemeine Zoologie oder Physik der organischen Körper.* Halle 1840. 8.

Sodann wurde der dritte Bericht des Hrn. Prof. Preufs über seine Arbeiten im Archiv in Beziehung auf die Herausgabe der Werke Friedrichs II. vom 30. Juni d. J. vorgetragen. Da derselbe dem Ausschufs zur Herausgabe dieser Werke bereits vorgelegen hatte, so hätte der heutige Vortrag nur den Zweck, die Akademie von dem weitern Erfolge der Arbeiten in Kenntnifs zu setzen.

Auf Antrag des Hrn. Mitscherlich wurde der *Faculté des sciences* zu Rennes der Monatsbericht der Akademie bewilligt.

19. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Kunth unterwarf die Familie der Commelyneen einer genauern Revision, wobei sich ergab, dafs die mehrern hieher gehörigen Gattungen beigelegten Merkmale einer Berichtigung und Vervollständigung bedürfen. Folgendes sind die Hauptresultate der mitgetheilten Beobachtungen. Die Gattung *Tradescantia* ist auf diejenigen Arten zu beschränken, in welchen die Kelche regelmäfsig, die Staubgefäfse, sechs an der Zahl, haarig, die Antheren mit einem breiten Connexif versehen und gleichgestaltet, und die Fächer sowohl des Ovariums als der Frucht zweisamig erscheinen. Hiernach würden *T. multiflora* Sw., *procumbens* Willd., *parviflora* Ruiz. et Pav., *diuretica* Mart. u. m. a., in welchen die drei den innern Sepalen entsprechenden Staubgefäfse kürzer, bartlos und mit gröfsern Antheren versehen sind, aus der Gattung zu entfernen sein, wenn sie nicht in allen übrigen Merkmalen mit *T. rosea* Vent. und andern ächten Tradescantien die gröfste Übereinstimmung zeigten. Hr. Kunth betrachtet sie daher blofs als eine Abtheilung der Gattung, zu der er noch *Commelyna floribunda* H. et Kth., *Callisia ciliata* H. et Kth. und *Commelyna mexicana* Presl. rechnet, ungeachtet hier jene drei Staubgefäfse verkümmern oder gänzlich fehlschlagen. *T. erecta* L. und *undata* Willd. dagegen dürften wegen des traubigen Blüthenstandes und der mehrsamigen Fächer der Kapsel in der Folge eine eigene Gattung bilden, zu der wahrscheinlich *T. latifolia* Ruiz. et Pav. und *fuscata* Lodd. zu zählen sind. Auch *Tradescantia discolor* Sm. liefse sich vielleicht wegen der einsamigen Fächer gene-

risch unterscheiden. Mit *Tradescantia paniculata* Roxb., *glomerata* Willd., *rufa* Presl. und vier neuen Arten wird unter dem Namen *Dithyrocarpus* eine neue Gattung errichtet, welche *Tradescantia* und vorzüglich *Anilema* verwandt ist, sich aber von diesem durch die Zahl der Staubgefäſse, von jener durch den Habitus, und von beiden durch die zweiklappige, zweisamige Frucht unterscheidet. In *Cyanotis* fand Hr. Kunth die Samen *superposita* und die Antherenfächer unmittelbar mit einander verbunden, während Hr. Endlicher diese als *divaricati, connexivum marginantes*, und Hr. Brown jene als *collateralia* beschreibt. Die Fächer des Ovariums von *Campelia* enthalten bloſs zwei Eichen, wonach der von Hrn. Endlicher gegebene Karakter dieser Gattung zu berichtigen ist. In sämmtlichen *Dichorisandra*-Arten öffnen sich die Antheren an der Spitze mit einem Loch. Diese Eigenthümlichkeit war früher allein von Hrn. Hooker in *D. oxypetala* beobachtet, von allen andern Botanikern aber, welche über diese Gattung geschrieben haben, gänzlich übersehen worden. Ein ähnliches unvollkommnes Aufspringen, nämlich mit einer bloſsen Spalte, findet auch in der verwandten Gattung *Cartonema* statt, die Fächer des Ovariums enthalten hier aber nur zwei Eichen. Hr. Brown beschreibt die innern Sepalen als die kürzern, während Hr. Kunth das Gegentheil beobachtete. Die Gattung *Callisia* begreift bloſs drei ächte Arten in sich, von denen die eine (*C. repens* L.) 6 Sepalen, 3 Staubgefäſse und zweifächrige Kapseln, die zweite (*C. monandra* Roem. et Schult.) 4-6 Sepalen, 1-2 Staubgefäſse und 2-3fächrige Kapseln, die dritte (*C. delicatula* K.) endlich 4 Sepalen, 1 Staubgefäſs und zweifächrige Kapseln enthält. In sämmtlichen Arten stehen die Staubgefäſse den äuſsern Sepalen gegenüber.

Ungeachtet die Gattung *Commelyna* L. in zahlreichen Arten cultivirt wird, so ist daran dennoch manches Wichtige unbeachtet geblieben. Diese Bemerkung bezieht sich zunächst auf die relative Stellung der sterilen Staubgefäſse, die innere Beschaffenheit des Ovariums und der Frucht. Hr. Kunth fand nämlich, daſs jene dem äuſsern ungepaarten und den beiden innern gepaarten Sepalen entsprechen, also nicht bloſs einem, sondern beiden Kreisen der Staubgefäſse angehören, was die groſse Unregelmäſsigkeit des Kelches erklärt. Auſserdem sind von den fertilen Staubgefäſsen zwei unter

sich gleich, das dritte mittlere, dem innern ungepaarten Sepalum gegenüberstehende dagegen länger und mit einer gröfsern, hakenförmig gekrümmten Anthere versehen. Das Ovarium hat drei Fächer, wovon die beiden seitlichen zwei Eichen enthalten, das dritte dem ungepaarten, äufsern Sepalum entsprechende aber blofs ein einziges. Diese Eichen bilden sich in der Kapsel gewöhnlich sämmtlich zu Samen aus, das einzelne verwächst aber später mit der innern Wand des Faches, und verhindert auf diese Weise das Aufspringen desselben. Die beiden, jenes Fach bildenden Klappen bleiben daher verbunden, während das dritte, den seitlichen Fächern angehörige, sich vollkommen trennt.

Anilema ist nicht allein als Gattung wieder herzustellen, sondern vielleicht noch einer weitern Theilung fähig. Zur Unterstützung dieser Meinung wird auf einige an verschiedenen Arten bemerkte Unterschiede aufmerksam gemacht. So sind z. B. in *A. spiratum, nanum* und *herbaceum* (*Commelynae species* Roxb.) die Blüthen triandrisch, die Fächer des Ovariums dreieiig, während *A. nudiflorum, vaginatum* und *medicum* diandrische Blüthen und blofs zwei Eichen in jedem Fache zeigen.

Aufserdem las Hr. Müller die Fortsetzung seiner Beobachtungen über die Psorospermien.

Seit der ersten Mittheilung hat der Verfasser seine Untersuchungen über eine grofse Zahl von europäischen und ausländischen Fischen ausgedehnt; die am Hecht, Zander, Barsch und den erwähnten Arten der Cyprinen beobachteten Vorkommnisse der geschwänzten und ungeschwänzten Psorospermien haben sich immer in gleicher Weise wiedergefunden.

Unter den europäischen Flufsfischen wurde die beschriebene Krankheit bisher vermifst bei den Arten der Gattungen *Cobitis, Aspro, Lota, Anguilla, Gasterosteus, Acerina, Silurus, Salmo, Cottus, Chela, Abramis, Tinca, Barbus* und *Cyprinus* im engern Sinne (*carpio* und *carassius*).

Von brasilischen Flufsfischen wurden vergeblich auf Psorospermien untersucht Fische der Gattungen *Hypophthalmus, Doras, Arius, Callichthys, Ageneiosus, Bagrus, Platystacus, Loricaria, Hy-*

postoma, Gymnotus, Carapus, Myletes, Hydrocyon, Erythrinus, Chromis, Cychla, Geophagus, Poecilia, Anableps, dagegen fanden sie sich aufser dem schon angezeigten Fall bei einer zweiten Pimelodus-Art, *P. Sebae* und bei *Platystoma fasciatum*, welcher letztere Fisch sich durch seine zellige Schwimmblase, ihre zelligen Säume und zelligen Flügel auszeichnet. Bei nordamerikanischen Hechten wurden keine gefunden, wohl aber bei *Catostomus tuberculatus*. Von Capschen Flufsfischen wurde nur *Spirobranchus* untersucht, der nicht daran leidet. Unter den Nilfischen fanden sie sich nicht bei den untersuchten Exemplaren von *Heterobranchus, Arius, Mormyrus, Polypterus*, unter den ostindischen Flufsfischen nicht bei den untersuchten Exemplaren der Gattungen *Plotosus, Heteropneustes, Notopterus, Anabas, Trichopus, Ophicephalus, Rhynchobdella, Mastacemblus*.

Die geschwänzten Psorospermien, die der Verfasser bis jetzt nur beim Hecht und bei dem Nilfisch *Synodontis schal* beobachtet hatte, wurden bei zweien südamerikanischen Flufsfischen wiedergefunden, dem *Pimelodus Sebae* und *Platystoma fasciatum*. Die Bläschen, welche sie enthielten, befanden sich im erstern Falle an der Haut der Kiemenhöhle, im letztern an Kiemenblättern. Die Psorospermien waren in beiden Fällen gleich, sie glichen im Allgemeinen denen des Hechtes durch die beiden Bläschen im Innern, den zugeschärften Rand, die convexen Flächen, den Schwanzfaden, der zuweilen deutlich doppelt war, aber der Körper derselben war sehr viel schmäler als beim Hecht und gegen 3-4 mal so lang als breit, so dafs die Gebilde auffallend gewissen Spermatozoen ähnlich waren. Bei dieser Enge der Körperhöhle berührten sich die beiden innern Bläschen in ganzer Länge, und waren selbst sehr schmal. Die ungeschwänzten Psorospermien wurden in mehreren Fällen an ausländischen Fischen ganz so wie beim Zander wiedergesehen, nämlich als ovale Körperchen mit convexen Flächen, zugeschärftem platten Rande und zweien innern Bläschen, ganz von der Gröfse wie beim Zander, so bei einem zweiten Exemplar von *Platystoma fasciatum* und beim *Catostomus tuberculatus*. Bei dem erstern waren die Bläschen, welche die Psorospermien enthielten, an den Kiemenbogen und zwar an den Winkeln derselben, wo die Haut weicher ist, bei dem letztern an den Kiemen-

blättern, an der Haut der Kiemenhöhle und an der Haut des Kopfes. *Platystoma fasciatum* ist bis jetzt die einzige Fischart, bei der in verschiedenen Exemplaren zweierlei Psorospermien, in dem einen geschwänzte in dem andern ungeschwänzte bemerkt wurden. Übrigens waren die Körper der geschwänzten den ungeschwänzten des andern Exemplars völlig unähnlich, nämlich sehr schmal, ein Drittheil so breit als lang, während die ungeschwänzten fast so breit als lang waren. Die Länge der Körperchen war in beiden Fällen gleich.

Bei dem *Catostomus tuberculatus* von Nordamerika zeigte sich die Krankheit in einer Ausbildung, wie sie der Verf. noch bei keinem Fische gesehen hat. Sie befällt hier hauptsächlich die Kiemen, an deren Blättern sich ansehnliche 1-2 Linien lange längliche Blasen unter der Schleimhaut der Kiemenblätter bilden, welche Tausende von Psorospermien enthalten. Es wurden 3 Exemplare von *Catostomus tuberculatus* untersucht, sie waren sämmtlich von dieser Krankheit ergriffen und bei dem einen waren die Kiemen sehr zahlreich mit jenen Blasen besetzt.

Die Fische, welche in den hiesigen Flüssen der Krankheit unterworfen sind, sind es auch in den Flüssen von uns weit entfernten Gegenden, wo sie noch vorkommen, so in Flüssen, welche dem schwarzen Meere und dem nördlichen Eismeere zugehen, wie sich an den auf der Reise der Hrn. v. Humboldt, Ehrenberg, Rose gesammelten Fischen wahrnehmen läſst, so an dem Zander, *Lucioperca sandra* aus dem Don und an dem Barsch, *Perca fluviatilis* aus dem Irtisch.

Die Beobachtungen über Psorospermien erstrecken sich jetzt über Fische aus Flüssen Europas, Asiens, Afrikas, Amerikas und zeigen sich in ihren beiden Hauptformen, der geschwänzten und ungeschwänzten, völlig gleich in den verschiedensten Gegenden der Erde.

Jene Körperchen sind offenbar selbstständig belebte und bewegungslos oder pflanzlich vegetirende organische Wesen von eigenthümlicher, und von den gesunden und kranken Zellen der Thiere völlig verschiedener Structur. Dagegen sind die in pathologischen Cysten, Pusteln, Geschwülsten vorkommenden mikroskopischen freien Zellen mit oder ohne Nucleus, die keine specifi-

sche, d. h. von den Zellen verschiedene Structur besitzen, von den hier beschriebenen Bildungen verschieden.

Cysten mit bläschenartigen Granula ohne weitere Organisation kommen auch bei Fischen vor; sie sind wenigstens von den *Gasterosteus* bekannt, bei denen sie von Gluge beschrieben sind. Die Cysten sind ziemlich grofs und entwickeln sich an verschiedenen Stellen der äufsern Haut. Die darin enthaltenen Körnchen sind regelmäfsig oval, selten langgezogene Ovale, bedeutend kleiner als die Psorospermien, nämlich 0,0020 Linie im Durchmesser und zeigen keine Spur einer innern Structur. In Folge der vorgelegten Beobachtungen konnte man vermuthen, dafs die beim Stichling vorkommende Krankheit in irgend einer Beziehung zu den Psorospermien stehe und dafs bei Beobachtung der kleinen Granula vielleicht eine feinere Structur übersehen worden. Indessen hat sich die Beschreibung und Abbildung von Gluge nur bestätigt und es hat sich platterdings nichts von feinerer Structur erkennen lassen. Es wurde eine grofse Anzahl Stichlinge darauf untersucht, unter 20 bis 30 Stück des *Gasterosteus aculeatus* fanden sich die Cysten einmal. Die weifse Masse dieser Cysten läfst beim Trocknen auch einige mikroskopische Crystalle zurück, was bei den Psorospermien nie beobachtet wurde. Wegen ihrer Kleinheit zeigen die Körperchen aus den Cysten der *Gasterosteus* schon Molecularbewegung, auch wenn sie von in Weingeist aufbewahrten Fischen entnommen sind. Sie sind jedenfalls weiterer Beobachtung zu empfehlen.

Bei einigen Fischen kommen in der Haut krankhafter Weise Warzen, sogenannte Pocken vor, welche mit den Psorospermienbläschen nicht verwechselt werden dürfen; man kennt sie bis jetzt vom Brachsen, *Abramis brama*, und von *Catostomus tuberculatus*, welcher letztere Fisch davon seinen Namen erhalten hat. Dieser hat nach Lesueur's Beschreibung und Abbildung 3 flache Tuberkeln jederseits auf der Backe, im Triangel stehend, und so war es auch in einem vom Verf. beobachteten Falle und zwar ganz symmetrisch auf beiden Seiten. Zwei andere Exemplare hatten keine Spur von diesen Tuberkeln. Auch Lesueur sagt, dafs sie zuweilen fehlen, es möchte aber wohl Regel sein. Die 3 Tuberkeln sind untereinander völlig gleich, sie bilden runde Scheiben, die sich ein wenig gegen die Mitte erheben und hier eine kleine Hervorragung,

einen Umbo haben. Sie haben gegen 2 Linien im Querdurchmesser. Mit der Haut haben sie keinen innigen Zusammenhang und lassen sich sehr leicht ablösen, worauf die Haut aufser einem Eindruck unverändert erscheint. Die Substanz der Warzen ist beim *Catostomus* weich, läfst sich leicht zerbröckeln und besteht unter dem Mikroskop gröfstentheils aus lauter spindelartigen Körperchen, zum Theil auch aus kleineren runden Körperchen mit einem Kern, letztere sind auf der Oberfläche wie bestäubt von kurzen radienartigen Fortsätzen. Bei *Abramis brama* sind die Tuberkeln in der Form ganz gleich, haben auch den mittlern Umbo, sind aber sehr fest und bestehen ganz aus runden und polyëdrischen Zellen, wie Hornzellen mit Nucleus.

Bei den Vögeln kommen zuweilen parasitisch an inneren Organen scheibenförmige, in der Mitte vertiefte Körperchen von $\frac{1}{2}$ - 1 Linie und mehr Durchmesser vor, aus einer consistenten Masse bestehend, deren Natur noch räthselhaft ist.

22. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Panofka las die Fortsetzung seiner Abhandlung Von dem Einflufs der Gottheiten auf die Ortsnamen, 2t. Thl.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Charl. Gaudichaud, *Recherches générales sur l'Organographie, la Physiologie et l'Organogénie des Végétaux*. Paris 1841. 4.

Dan. Cooper, *the microscopic Journal*. Vol. I. Part. 1. London 1841. 8.

The seventh annual Report of the Royal Cornwall polytechnic Society. 1839. Falmouth. 8.

Documents statistiques officiels sur l'empire de la Chine, trad. du chinois par G. Pauthier. Paris 1841. 8.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences 1841. 1. Semestre. Tome 12. No. 23-26. 7-28. Juin. ib. 4.

Gay-Lussac etc., *Annales de Chimie et de Physique*. 1841. Mai. ib. 8.

Voyage autour du Monde exécuté pendant les années 1836 *et* 1837 *sur la Corvette de Sa Majesté la Bonite, commandée par M. Vaillant. — Histoire naturelle. Botanique par M.* Charl. Gaudichaud. Livr. 1. Paris. fol.

Mädler, *tabellarisch-graphische Darstellung der Witterung Berlins*. 13. Jahrg. vom Juli 1840 bis Juni 1841. Berlin. 4. 6 Expll.

29. Juli. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Dove las über die Combination der Eindrücke beider Ohren und beider Augen zu einem Eindruck.

Da der glockenartige Ton einer ohne Resonanz tönenden Stimmgabel in geringerer Entfernung als der Abstand beider Ohren von einander verschwindet, Schallwellen der Luft sich aber den Kopfknochen nur sehr schwierig mittheilen, so darf man annehmen, daſs die z. B. an das rechte Ohr gehaltene Stimmgabel von dem linken nicht gehört werde. Da nun die Schwebungen zweier Stöſse gebenden Stimmgabeln sehr deutlich gehört werden, wenn man die eine derselben an das rechte, die andre an das linke Ohr hält, so kann das Bewuſstwerden derselben nicht durch coincidirende Schwingungen desselben Trommelfells erklärt werden, ist also nicht objectiver Art. Die auf diese Weise hörbaren Tartinischen Töne sind daher subjectiv. Da in der Lehre vom Licht die Farbe der Tonhöhe entspricht, so verhält sich ein Tartinischer Ton zu den beiden einfachen Tönen, aus deren Combination er entsteht wie in der Chromatik eine gemischte Farbe zu ihren Componenten. Bei vollständigem Parallelismus zwischen Auge und Ohr müſste demnach die mit dem einen Auge gesehene Farbe mit der vom andern wahrgenommenen eine Mischungsfarbe hervorbringen. Da, wenn der Versuch mit farbigen Gläsern angestellt wird, die meisten Individuen die beiden Farben theils abwechselnd nach einander theils neben einander sehen, bei stereoskopischen Versuchen aber dem Verfasser wenigstens für einzelne Momente eine Combination stattzufinden scheint, wenn man gesättigte Pigmente anwendet, so schien ein Versuch mit wirklich complementaren Farben der Entscheidung der Frage förderlich. Diese können auf folgende Art erhalten werden.

In die Seitenwände eines Stereoskopes gewöhnlicher Construction werden zwei gleich groſse Löcher geschnitten, welche einander bei dem Hineinsehen in die Spiegel decken. Um diese Öffnungen durch volles Licht gleichförmig zu beleuchten, sind auſserhalb

dieser Öffnungen drehbare Reflektoren wie bei dem Sonnenmikroskop angebracht. Die Spiegel des Stereoskopes selbst sind unbelegte Polarisationsspiegel. Vor denselben befindet sich eine Vorrichtung nach Art einer Brille, in deren Öffnungen (deren Abstand für verschiedene Individuen verändert werden kann) zwei Nicolsche um ihre parallelen Achsen drehbare Prismen eingeschraubt werden. Ein in eine Ebene ausgespanntes Glimmerblatt wird nun zwischen die Prismen und die Polarisationsspiegel eingeschaltet und wenn die Polarisationsebenen beider Prismen auf einander lothrecht, sind die einander deckenden Farben complementar. Das Ergebniſs des Versuches war dem bei Pigmenten erhaltenen analog.

Bei der von Wheatstone bestimmten, den Millionten Theil einer Secunde nicht erreichenden Dauer eines electrischen Funkens finden die stereoskopischen Erscheinungen statt. Dieſs beweist, daſs, obgleich die beiden Augen desselben Beobachters in der Regel verschieden geübt sind, weil man sich bei vielfachem Sehen durch optische Instrumente in der Regel des einen Auges bedient, wir uns dennoch der von ihnen wahrgenommenen Eindrücke gleichzeitig bewuſst werden. Für die Augen desselben Individuums findet daher nicht der Unterschied statt, welchen verschiedene Astronomen zwischen ihren Augen dadurch erkannt haben, daſs sie eine an demselben Ort gesehene Sternbedeckung auf einen bis 1 Secunde verschiedenen Zeitpunkt versetzen. Die Erklärung der stereoskopischen Erscheinungen aus der Annahme, daſs man sich abwechselnd der Ansichten beider Augen bewuſst werde, oder daſs wir aus der Veränderung des Convergenzpunktes der Augenachsen auf einen Körper schlieſsen, in dem wir abwechselnd die näheren und die entfernteren Theile desselben ins Auge fassen, wird bei der Kürze der Lichtdauer nicht wahrscheinlich, da es vielmehr schon eine für die Schärfe unserer Sinne zeugende überraschende Erfahrung bleibt, daſs wir den concreten Begriff einer Körperlichkeit durch Combination zweier Abstractionen erhalten, gegründet auf Eindrücke, die nicht den Millionten Theil einer Secunde andauern.

Darauf las derselbe über den geringen Einfluſs des Einschaltens eiserner Drahtbündel bei den physiolo-

gischen Wirkungen inducirter Ströme der Reibungs-electricität.

Darauf las derselbe über die täglichen Veränderungen des Barometers im Innern der Continente.

Durch Berechnung einjähriger Beobachtungen in Apenrade zeigte der Verfasser in einer vor 10 Jahren erschienenen Abhandlung, dafs, wenn man aus den Angaben des Hygrometers die Elasticität des Dampfes ableitet, und von dem Gesammtdruck der Atmosphäre abzieht, die nun übrig bleibenden Veränderungen des Druckes der trockenen Luft ebenso wie die der Elasticität des Dampfes eine 24 stündige Periode befolgen und zwar in der Weise, dafs die Spannkraft der Dämpfe um dieselbe Zeit ihr Maximum erreicht, wo der Druck der Luft am kleinsten wird. Beziehen wir daher beide Curven auf eine geradlinige Abscissenachse, so erscheinen beide ohne Wendungspunkte, nur kehren sie ihren convexen Scheitel nach entgegengesetzten Seiten. Am Barometer aber beobachten wir die Curve der Elasticität des Wasserdampfes bezogen auf die Curve des Druckes der Luft als Abscissenachse und wir erhalten daher eine Curve, welche gegen eine geradlinige Abscissenachse in der einen Hälfte des Tages ihren convexen, in der andern ihren concaven Scheitel zukehrt.

Aus dieser Ansicht erklärte sich unmittelbar, warum die Gröfse der täglichen Oscillationen sich in der jährlichen Periode nicht so stark ändert, als man nach der Änderung der thermischen Oscillation erwarten sollte. Diese Änderung der Gröfse ist nämlich für die einzelnen Atmosphären sehr bedeutend, da sie aber für beide, wie natürlich, fast in demselben Maafse zunimmt, so bleibt der Unterschied nahe derselbe. Auch erläuterte sie unmittelbar die Abnahme der Oscillation nach dem Meere hin. Da nämlich durch die Verdampfung des Wassers der Atmosphäre das ersetzt wird, was sie in den wärmeren Tagesstunden durch Auflockerung und Abfliefsen in den obern Schichten verliert, so wird die Nähe eines grofsen Wasserreservoirs den Spielraum der Oscillationen nothwendig vermindern.

Weiter folgt daraus, dafs wenn zu einer gewissen Zeit des Jahres die Feuchtigkeit der Atmosphäre plötzlich zunimmt, auch

dann eine plötzliche Abnahme der Oscillationen eintreten muſs. Einen sehr schönen Beleg dafür geben die neuerdings bekannt gewordenen Beobachtungen von Hindostan. In Calcutta nämlich ist die tägliche Oscillation von Mai bis September entschieden geringer als in den Wintermonaten und zwar am kleinsten im Juli, während die im Winter 4 Linien betragende Elasticität des Dampfes in den Sommermonaten während des Südwestmousson auf 10 Linien steigt. In Madras hingegen, wo wie auf der ganzen Coromandelküste die heftigsten Regen in den Wendemonaten des NO Mousson im October und November eintreten, ist um diese Zeit die Oscillation des Barometers am kleinsten, hingegen wie in Europa im August am gröſsten, während Bombay, Poonah und Mahabuleshwur nach Colonel Sykes Beobachtungen sich an Calcutta anschlieſsen.

Stellen daher die für Appenrade durch die Beobachtungen von Petersburg und Plymouth bestätigten Ergebnisse die täglichen Oscillationen des Barometers als ein Interferenzphänomen analog den Quadraturfluthen des Meeres dar, so sind die Oscillationen im Innern der Continente hingegen ein Coincidenzphänomen analog den Fluthen der Syzygien. An Orten nämlich, welche fern vom Meere liegen, an welchen also kein bei Tage eintretender Seewind das ergänzen kann, was der Courant ascendant den untern Schichten an Feuchtigkeit entführt, wird die Curve der Elasticität des Wasserdampfes sich an die Curve des Druckes der trocknen Luft anschlieſsen, indem beide nach der wärmeren Tageszeit hin sich senken, da sowohl trockne Luft als Wasserdampf durch den aufsteigenden Luftstrom in die Höhe geführt werden und seitlich abflieſsen. Man hat für einen Ort des Continentalklimas daher zu erwarten, daſs das Maximum des Morgens für den ganzen Druck der Atmosphäre wegfalle, wie es bei Orten in der Nähe der See nur für den von der Elasticität des Wasserdampfes gesonderten Druck der Luft stattfindet. Diese auffallende Erscheinung tritt auch wirklich in den neuerdings veröffentlichten Beobachtungen von Catharinenburg, Slatust und Barnaul hervor. Es ist nun zu erwarten, wie lange sich einige Naturforscher noch die unnöthige Mühe geben werden für eine Erscheinung dieselben Gesetze zu suchen, wenn diese ein Phänomen der Interferenz und der Coincidenz ist.

Zuletzt las derselbe **über das Drehungsgesetz des Windes auf der südlichen Halbkugel.**

In einer der Akademie am 26. November 1840 vorgelegten Arbeit über das Gesetz der Stürme wurde die von dem Verfasser im Jahre 1828 im 13ten Bande der Poggendorffschen Annalen an dem Sturme vom 24. December 1821 erwiesene Wirbelbewegung der Stürme vermittelst der wichtigen von den Herrn Redfield in New York und Lieut. Colonel Reid gesammelten neuen Thatsachen aus denselben mechanischen Principien abgeleitet, auf welche derselbe das Drehungsgesetz früher gegründet hatte. Es wurde nämlich gezeigt, dafs diese Wirbelbewegung dann entsteht, wenn der fortschreitende Wind durch ein seitliches Hindernifs an der Ablenkung verhindert wird, welche er durch die Rotation der Erde erhält, und welche, wenn sie wirklich stattfinden kann, an einem bestimmten Orte beobachtet eben als Drehungsgesetz erscheint. Da nun aber ein Beobachtungsort, über welchen ein solcher Wirbel fortschreitet, eine Sehne dieses Wirbels durchläuft, die an ihm wahrgenommene Windesrichtung also den Tangenten der Durchschnittspunkte dieser Sehne mit den verschiedenen concentrischen Kreisen dieses Wirbels entspricht, so wird ein Wirbelsturm (a hurricane) eine ähnliche Drehung der Windfahne am Beobachtungsorte erzeugen als ein stetiger Wind (a gale) durch sein blofses Fortschreiten, aber mit dem Unterschiede, dafs die Drehungen des letzteren, welches seine anfängliche Richtung in dem Moment, wo er sich in Bewegung setzt, auch sein mag, immer in demselben Sinne (mit der Sonne) geschehen, während zu beiden Seiten der Mittellinie des fortschreitenden Wirbels hingegen die Drehungen in entgegengesetztem Sinne erfolgen. Sind nun Stürme nicht an eine bestimmte Localität gebunden, so ist die Wahrscheinlichkeit, dafs ein Ort sich auf der Ostseite des Sturmes befinde, eben so grofs als die, dafs er auf der Westseite sich befinde. Aber auch selbst dann wenn die Stürme lokal sind, also in ihrem Laufe eine grofse Beständigkeit zeigen, kann für eine ganze Erdhälfte bei gleicher Vertheilung der Beobachtungsorte keine vorwaltende Drehung folgen, da sich immer so viele Beobachtungsorte auf der einen Seite des gewöhnlichen Curses der Stürme finden werden, als auf der andern. Das Vorwalten der Drehung des Windes in

einem bestimmten Sinne auf einer Erdhälfte ist daher eine Erscheinung, die nicht mit der Wirbelbewegung der Stürme zusammenhängt, sondern allein mit dem Drehungsgesetz. Zur Beseitigung solcher Verwechselungen, wie sie neuerdings mehrfach geschehen sind, mögen daher hier die Nachrichten berühmter Seeleute über das Vorwalten der Drehung im Sinne S. O. N. W. auf der südlichen Halbkugel eine Stelle finden, die zu gleicher Zeit eine genaue Bestätigung der Pogg. Ann. 36. p. 340. gegebenen Regeln für die Bewegungen des Barometers, Thermometers und Hygrometers geben:

Don Ulloa, Meer von Chile, (Relacion Historica del viage a la America Meridional para medir algunos grados de Meridiano Terrestro. Secunda Parte, Tomo Terceiro p. 279. Madrid 1748). Si del Norte passa el Viento al NE en aquel Mar, es sennal, que ha de ventar mucho, porque nunca se entabla por el Nordeste, ni de alli va al Este: su buelta regular es al Oeste, y Sudoeste contrario de lo que se experimenta en el Emispherio Boreal, y en uno, y otro es la vuelta ordinaria del Viento como el camino del Sol: que es la razon, porque asssi como en el un Emispherio da su vuelta del Este al Sùr, y Oeste siguendo à aquel Astrō; del mismo modo en el otro và del Este al Norte y Oeste.

Le Gentil, Aethiopisches Meer, (Voyage dans les Mers de l'Inde II. p. 701, lettre à Mr. de la Nun) le 25. et 26. nous essuyames une espèce de coup de vent du Nord au Sud-Ouest par l'Ouest; et j'ai remarqué un fait, que Vous avez eu occasion d'observer plus souvent que moi, c'est que les vents ne suivent pas la même règle dans cet hémisphère, que dans l'hémisphère boréal; dans celui-ci ils font le tour du compas du N. au NE., à l'Est, au SE., au Sud etc.; dans l'hémisphère australe, au contraire, ils tournent en sens contraire; les ouragans, les tempêtes et les coups de vents, me paraissent assujettis à cette même loi dans l'un et dans l'autre hémisphère: les physiciens n'ont pas encore donné la raison de ce phénomène.

Georg Forster, Südmeer (Bemerkungen p. 111). Zwischen 40° und 60° S. B. im Südmeere fanden wir 1773 ganz unvermuthet Ostwinde. Es war dabei merkwürdig daſs, so oft der Wind sich änderte, welches zwischen dem 5. Juni und 5. Juli viermal ge-

schah, er allmählig um den halben Compaſs und zwar unfehlbar in der dem Laufe der Sonne entgegengesetzten Progression fortrückte.

Don Cosme Churruca, Magellanische Meerenge (mitgetheilt von Hrn. v. Humboldt aus Apendice a la Relacion del Viage al Magelhanes. Madrid 1793 p. 15). En el emisferio austral el curso de los vientos se hace por lo comun en un order inverso del que siguen en el otro emisferio. Si sabe que en nuestras mares giron los vientos del N al E, del E al S, del S al O y del O al N, y en el parte austral el contrario dal N al O, dal O al S, dal S al E, y del E al N.

Horsburgh, südlicher atlantischer Ocean 38° Br. (East India Sailing Directory vol. 1. p. 67). Although here the westerly winds prevail during most months of the year, they are often very unsettled, completing a revolution round the horizon, coincident with the course of the sun, every two, three or four days, with intervening calms, particulary when the wind is in the south west quarter. When cloudy weather accompanies these northerly or north west winds, there is a risk of a sudden shift to SW or S.

Meer südlich von der Agulhas Bank, I, p. 91. Around the Cape Bank, as in the open Sea far to the SW, SE and southward of the Cape the winds in changing, follow the course of the sun, seldom veering from N to Eastward etc. but mostly from NW to W. SW and Southward. After blowing strong from NW or W, if the wind veers to SW and Southward, it becomes light, or is succeded by a calm. If a light breeze continue, it veers to S.Eastward, where it may keep fixed for a considerable time, but not above a day most probably, if it be the winter season; from SE it veers to E and NE, then to NNE and N. When the wind at SE or ESE shiftet to NE, the Dutch commanders were directed by the company to take in the mainsail, for in this case they expected a hard gale at NW, and if lightning was seen in that direction, they thought the gale would commence in the sudden shift or whirlwind.

Meer südlich von Australien (ib. I, p. 97). Off the south coast of Terra Australis the progress of the gales is usually this: the

barometer falls to 29″.5 or lower, and the wind rises from the NW, with thick weather, commonly with rain; it veers to the West, increasing in strength, and when it veers to the southward of that point, the weather beginns to clear up, at SW the gale blows hardest and the barometer rises; and by the time the wind gets to S or SES, it becomes moderate with fine weather and the barometer about 30 inches.

Basil Hall (briefliche Mittheilung). I shall state in general terms that I have often remarked that in the Southern hemisphere the wind shifts more frequently from S to E, N, W, S than the contrary, just as it does more frequently from S to W, N, E, S in the northern hemisphere.

Capitain Wendt (briefliche Mittheilung). Der Wind in der südlichen Hemisphäre wendet sich gewöhnlich von Norden durch Osten nach Süden und Westen. Er nimmt daher die entgegengesetzte Wendung als der Wind auf der nördlichen Halbkugel. Die Sache verhält sich nach meinem besten Wissen ungefähr auf folgende Weise: In der Nähe des Caps der guten Hoffnung ist im Sommer gröſstentheils SO Wind. Wenn der Wind sich aber nördlich wendet dann immer sehr starker Wind. Wenn die besten Sommermonate vorbei sind, so hat man nach einer Windstille von kurzer Dauer gewöhnlich sehr mäſsigen SO Wind bei auſserordentlich heiterem Himmel. Der Wind ist im steten Zunehmen, sobald er sich östlich wendet, und ist derselbe gar schon bis Nord gekommen, so sieht man gewiſs im Westen schon Wolken am Horizont mit Blitzen emporsteigen, und dann ist fast immer in weniger als einer halben Stunde ein Sturm aus WNW da, der erst abnimmt, wenn er sich nach 24 oder 48 Stunden mehr nach Süden wendet.

In der Nähe des Cap Horn, östlich und westlich davon, bei Nordwind gutes Wetter gewöhnlich, nach NW sich wendend an Stärke schnell wachsend. WNW bis SW gewöhnlich Sturm (auch häufig noch Sturm aus WNW und NW folgend). Südlich abnehmender Wind. SW schönes Wetter und häufig darauf folgende Windstille.

Dumont d'Urville (Extrait du Journal du voyage de l'Astrolabe relativement aux principales variations du vent dans l'hemi-

sphère Australe durant les années 1826-1827. Briefliche Mittheilung Toulon 3. Août 1837.).

1826. Du 10. au 13. Août par 30° l. s. et 23° long. O le vent d'abord faible à l'OSO passe au S et SSE, ou il souffle avec violence, puis il s'amortit à l'ESE et au NE.

1826. Du 14. au 16. Août par 31° S et 16° O d'abord faible au NE et NO, le vent souffle très fort à l'ONO et au SSO, pour aller s'éteindre au S et SSE.

1826. Du 19. au 30. Août. Du 33° au 37° S et de 13° O à 29° E le vent ne cesse de souffler avec une violence extrème du NO à l'O et au SO. C'est un furieux ouragan du NO, qui s'appaise en tournant le jour suivant au SO, SSO, S, SSE et NE.

1826. Du 6. au 11. Sept. entre 37° et 38° S et 50° E vents de NE et de NNE forts avec beau temps, ils varient le 12. au N, puis au NO, puis à l'O en ramenant le mauvais tems et redeviennent d'une violence extrème.

1826. Du 8. au 24. Octobre entre 39° S et 115° E le vent souffle habituellement avec force du NO ou SO. Une seule fois du 16. au 19. il suit le tour du compas en allant graduellement du NO au SO, S, SE, SSE, NE, NNO, NO.

1826. (opposé) Par 38° S et 122° E le 29. Octobre un vent très fort du NE saute subitement au SSE, puis varie le jour suivant au SSO et O, ou il s'éteint.

1826. Le 5. Novembre par 39° S et 135° E vent du NNE, qui tourne au NNO, puis va s'éteindre le jour suivant au SSO, SSE et E.

1826. Du 19. au 28. Novembre entre 39° S et de 142° à 148° E il n'y eut pas de vents forts mais ils firent trois fois le tour du compas toujours en allant de droite à gauche, c'est à dire du N au S par l'O et du S au N par l'E.

1826. Du 29. Nov. au 2. Déc. par 39° S et 148° E le vent tourna encore deux fois dans le même sens.

1827. Du 5. au 9. Janv. entre 40° et 43° S et par 160° E le vent d'abord fort au NE soufle ensuite avec violence au NO et ONO, devient tempète au S et SSE et s'appaise ensuite.

1827. Du 12. au 16. Février par 35° S et 176° E vent d'ONO et O, qui passa au S et à l'E puis au NE, où il souffle oura-

gan. Le 16. il repasse au NO puis varie à l'O et va s'éteindre au SO.

1827. Le 13. Mars à la baie des Isles par 35° S et 171° E le vent assez fort au NNO et NO varie ensuite au OSO et SO puis s'éteint au S, SE et SSE.

1827. (Opposé) Le 31. Mars par 33° S et 177° E le vent soufflle avec fureur au N, varie successivement au NE, E, SE, SSO et SO toujours assez fort mais s'éteint au SO.

Voila sur dix huit cas bien prononcés deux seulement, qui paraissent en opposition avec la loi de transition du N au S par l'O, et du S au N par l'E. Ma mémoire me rappelle aussi très bien, que toutes les fois, que nous avions des vents violens du NO au SO, nous attendions à les voir tomber, quand une fois ils s'approchaient du S.

King and Fitzroy, Südküste von Chile (Narrative of the surveying voyages of Adventure and Beagle. App. to vol. II). With northerly and NW-Winds the sky is overcast, the weather unsettled, damp and disagreable. These winds are always accompanied by clouds and usually by thick rainy weather. From the NW the wind in general shifts to the South-West and thence to the Southward. Sometimes it flies round in a violent squall, accompanied by rain, thunder and lightning. At other times it draws gradually round. Directly the wind is southward of west, the clouds begin to disperse, and as a steady southerly wind approaches, the sky becomes clear and the weather healthily pleasant.

This is the general order of change. When the wind shifts against this order or baills round, bad weather with strong wind may be expected.

King (Sailing directions fer Terra del Fuego). From the north the wind always begins to blow moderately, but with thicker weather and more clouds then from the eastward; and it is generally accompanied by small rain. Increasing in strength, it draws to the westward gradually, and blows hardest between N and NW with heavy clouds, thick weather and much rain. When the fury of the north-wester is expended, which varies from 12 to 50 hours, or even while it is blowing hard, the wind

sometimes shifts suddenly into the south-west quarter, blowing harder than before. This wind soon drives away the clouds, and in a few hours you have clear weather, but with heavy squalls passing occasionally. All manner of shifts and changes are experienced from north to south by the west during the sommer months. The mercury stands lowest with north-west winds and highest with south east. With the wind at North-west or northerly the mercury is low, if it falls to 29″ or to 28″.8 a southwest gale may be expected; but it does not commence until the column has ceased to descend.

Dupetit Thouars (Plan de la baie de Valparaiso). Pendant l'hiver les vents sont variables, lorsq'ils sont du NE au N ils sont accompagnés de pluie et de brume, s'ils fraichissent au N ils passent au NO dans les grains puis à l'O et de là vers le Sud, ce qui ramène le beau tems.

Les observations faites sur la rade de Valparaiso, à bord de la fregatte la Clorinde, donnent les mêmes résultats que celles faites par Mr. Dupetit Thouars; c'est à dire qu'à la suite des calmes la brise s'élève du N au NNE, varie au NO ensuite au SO au S et au SE.

Heywood (instructions and observations for navigating the Rio de la Plata). Prior to a SW gale or Pampero, the weather is usually very unsettled with unsteady and variable winds in the north and northwest quarters proceeded by a considerable fall of the mercury, though it usually rises a little again before the wind shifts to the SW, and often continue to rise, ever though the wind may increase from that quarter.

Dépot général de la marine, Meer zwischen Cap Horn und 40° S (Instructions sur les côtes du Pérou en 1824, p. 7). Si le temps se couvre pendant les calmes, qui sont ordinairement de peu de durée, la première brise qui s'élève vient la plus part du temps du N au NNE; elle fraichit progressivement; la pluie commence à tomber et le temps devient brumeux, principalement près de terre. Lorsque le vent est venu au NO, il ne tarde pas ordinairement à sauter à l'OSO dans des grains quelquefois très violents; d'autres grains succedent ensuite rapidement et c'est alors que le vent a le plus de force. Toutes les fois que ces

vents d'OSO et à grains ont acquis une certaine durée ils finissent par venir au SO et le temps s'embellit; ils passent ensuite, mais rarement au SSO et au SSE. Ces dernières variations extrêmes ont lieu particulièrement près de terre et dans le SO du cap Horn.

Der Aristotelische Satz: *αἱ δὲ περιστάσεις τῶν ἀνέμων καταπαυομένων εἰς τοὺς ἐχομένους γίνονται κατὰ τὴν τοῦ ἡλίου μετάστασιν* gilt also für die südliche Halbkugel in derselben Strenge als für die nördliche.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

C. F. Lessing, *über die Fehler und den Mysticismus der modernen Philosophien.* Breslau 1839. 8.

———, *vollständiger Beweis,* 1. *dafs wir bis jetzt noch kein verständiges System der Philosophie gehabt haben, und* 2. *die modernen Philosophien von Kant bis Hegel Phantasien, nicht aber Wissenschaften sind.* Bd. 1. ib. 1841. 8.
mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Pohln. Wartenberg d. 11. Juli d. J.

Panofka, *Terracotten des Königl. Museums zu Berlin.* Heft 1. 2. Berlin 1841. 4. 19 Expll.

van der Hoeven en de Vriese, *Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis en Physiologie.* Deel 8, St. 2. Leiden 1841. 8.

Proceedings of the Royal Society 1840-41. No. 45-48. (London) 8.

v. Schorn, *Kunstblatt* 1841. No. 53. 54. und Titel nebst Register zum 21. Jahrg. 1840. Stuttg. u. Tüb. 4.

Bullettino dell' Instituto di Corrispondenza archeologica 1840, No. 7-12. Lugl.-Dec. 8.

Monumenti inediti pubbl. dall' Instituto di Corrispondenza archeologica per l'anno 1840. (Tav. 13-24.) Roma e Parigi. fol.
eingesandt durch die Buchhandlung der Herrn Brockhaus und Avenarius in Leipzig mittelst Nota v. 5. Juli d. J.

Guil. Schott, *de lingua Tschuwaschorum diss.* Berol. (1841) 8.

Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis. Vol. 11. Upsal. 1839. 4.

Ferd. Wolf, *über die Lais, Sequenzen und Leiche.* Heidelberg 1841. 8.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuſs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

in den Monaten August, September, Oktober 1841.

Vorsitzender Sekretar: Hr. Böckh.

---

2. August. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Steffens las über die Litteratur des Jordanus Brunus.

5. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Poggendorff las über eine Methode zur quantitativen Bestimmung der elektromotorischen Kraft inconstanter galvanischer Ketten.

Die Methoden, welche man bisher angewandt, um die elektromotorische Kraft eines galvanischen oder überhaupt elektrischen Stroms zu bestimmen, sind gleichsam unmittelbare Folgerungen aus dem von Ohm entdeckten Fundamental-Gesetz. Nach diesem wichtigen Gesetz wird bekanntlich die Intensität eines solchen Stromes vorgestellt durch einen Bruch, welcher die elektromotorische Kraft zum Zähler und den Widerstand zum Nenner hat, so daſs, wenn man das erstere Element mit k und das letztere mit $r+l$ (wo l den Widerstand des Schlieſsdrahts der Kette) bezeichnet, die Intensität gegeben ist durch den Ausdruck

$$i = \frac{k}{r+l}.$$

Um hiernach die beiden Elemente der Stromstärke zu bestimmen, läſst man l in l' übergehen; man erhält dann eine an-

dere Intensität i' und für sie den analogen Ausdruck

$$i' = \frac{k}{r + l'},$$

welcher, verknüpft mit dem erstern, die Werthe von k und r kennen lehrt, wenn die Gröfsen i, i', l, l', bekannt sind. Dies Verfahren verdankt man Ohm.

Ein zweites Verfahren, welches jedoch nur das Verhältnifs der elektromotorischen Kräfte k, k' zweier Ketten zu bestimmen erlaubt, auch nicht deren Widerstände r, r' finden läfst, besteht darin, dafs man diese beiden Ketten ein Mal in gleicher und ein anderes Mal in entgegengesetzter Richtung zu Einem System verbindet, und die in beiden Fällen entstehenden Ströme s und d, der Summe und Differenz, mifst. Man hat dann, wenn $r + r'$ den Widerstand des Systems bezeichnet:

$$s = \frac{k + k'}{r + r'}; \quad d = \frac{k - k'}{r + r'}$$

und daraus

$$\frac{k}{k'} = \frac{s + d}{s - d}.$$

Ein drittes Verfahren, von gleicher Beschränkung wie das zweite, beruht darauf, dafs die Ungleichheit in den Widerständen verschiedener Ketten so gut wie aufgehoben wird, wenn man jeder derselben einen sehr grofsen Widerstand hinzufügt. Dann verhalten sich die elektromotorischen Kräfte geradezu wie die zu messenden Intensitäten der Ströme. Diese beiden letzten Verfahren stammen von Fechner.

Diese drei Methoden, die einzigen, welche bisher angewandt oder vorgeschlagen wurden, gewähren in der Ausführung eine grofse Leichtigkeit; und für Ketten von constanter Beschaffenheit, d. h. für thermo- und magneto-elektrische Ketten, so wie auch für galvanische mit zwei zweckmäfsig gewählten Flüssigkeiten leistet namentlich die erste in der That alles, was man nur verlangen kann, so dafs sie hier schwerlich durch irgend eine neue verdrängt werden möchte.

Anders verhält es sich mit der Anwendung dieser Methoden auf die zahlreiche Klasse der gewöhnlichen, mit Einer Flüssigkeit construirten galvanischen Ketten. Die Ströme dieser Ketten sind,

in Folge der bei ihnen eintretenden Polarisation, von so wandelbarer Beschaffenheit, dafs sie die Anwendung der genannten Methoden, wenn nicht ganz verbieten, doch wenigstens ungemein beeinträchtigen und beschränken.

Um hier nur eins zu erwähnen, so zeigt sich, wenn man bei einer Kette dieser Art dem Schliefsdraht successive verschiedene Längen giebt, um gemäfs der Ohm'schen Methode, mittelst der Widerstände l, l', l'', ... und der entsprechenden Intensitäten i, i', i'', ... die Gröfsen k und r zu bestimmen, ganz in der Regel, dafs die für beide gefundenen Werthe desto gröfser ausfallen, je gröfser die Werthe von l, l', l'' genommen wurden. Die Gröfsen k und r sind demnach nicht constant, sondern Funktionen von l, und dies macht offenbar das ganze Verfahren illusorisch.

Zwar kann man die Veränderlichkeit von k und r verringern oder unmerklich machen, wenn man den Widerständen l, l', l'', ... bedeutend grofse und unter sich wenig verschiedene Werthe giebt, oder anders gesagt, wenn man, wie es Fechner gethan, mit sehr schwachen Strömen experimentirt; man erhält dann wirklich, aus verschiedenen Bestimmungen, beinahe gleiche Werthe für k und r, allein immer sind diese nicht rein, sondern mehr oder weniger verändert durch die Polarisation, die nur unter diesen Umständen nahezu constant geworden ist. Durch das genannte Verfahren, ebenso wie durch die beiden andern, kann man demnach keinen Aufschlufs darüber erhalten, wie grofs die elektromotorische Kraft ist, welche eine galvanische Combination der bezeichneten Art unter gegebenen Umständen zu entwickeln vermag.

Dies zu wissen, ist aber im Allgemeinen von vielem Interesse und war gerade dem Verf. für einen speciellen Fall sehr wünschenswerth. Beschäftigt mit einer Untersuchung des merkwürdigen Verhaltens der Zink-Eisen-Kette, hatte er nicht nur bestätigt gefunden, dafs die Stromstärke dieser Kette unter gewöhnlichen Umständen beträchtlich gröfser ist als die einer Zink-Kupfer-Kette, sondern auch beobachtet, dafs dasselbe von der elektromotorischen Kraft gilt, wenn sie nach der Ohm'schen Methode bestimmt wird. Da dies Resultat offenbar nur aus einer

Polarisationswirkung hervorgegangen sein kann, so wurde er dadurch veranlafst, sich die Bestimmung der unveränderten Kräfte beider Metall-Combinationen zur Aufgabe zu machen.

Er versuchte demnach die drei bereits erwähnten Methoden, fand sie aber für diesen Zweck ganz untauglich. Ebenso wenig zum Ziele führend erwiesen sich andere Methoden, die sich dem Verf. darboten und zum Theil schon früher der Akademie mitgetheilt worden *). Nur eine, in dieser Mittheilung ebenfalls schon erwähnte, die der Verf. seitdem näher zu prüfen Gelegenheit hatte, gab einigermafsen befriedigende Resultate, so dafs er glaubt, sie hier anführen zu dürfen, zumal die Methode an sich bemerkenswerth sein möchte.

Diese Methode geht von dem, wenigstens allgemein angenommenen Satze aus, dafs sich die Polarisation hauptsächlich oder ausschliefslich auf das negative Metall der Kette werfe, dafs sich demnach, was zur Lösung der in Rede stehenden Aufgabe nothwendig ist, diese Polarisation werde entfernen lassen, wenn man die Metalle, deren Combinationen auf ihre elektromotorischen Kräfte untersucht werden sollen, nach einander zum positiven Gliede einer Kette mache, deren negatives anderweitig gegen die Polarisation geschützt ist.

Dem gemäfs combinirte er die fraglichen Metalle, z. B. Zink, Eisen, Kupfer, successive mit Platin, indem er dieses, wie es in der Grove'schen Kette geschieht, in starke Salpetersäure stellte, und das Metall der erstern Art in Schwefelsäure oder eine andere Flüssigkeit, die von der Salpetersäure durch ein poröses Thongefäfs getrennt war. Er bestimmte nun, nach der Ohm'schen Methode, die elektromotorischen Kräfte dieser fast ausschliefslich einen constanten Strom liefernden Combinationen, und erhielt sie somit für Zink-Platin, Eisen-Platin und Kupfer-Platin, entweder rein oder abgeändert durch die Wirkung, welche etwa aus dem Contacte oder der chemischen Action beider Flüssigkeiten entspringen mochte.

Bei successiver Subtraction des zweiten und dritten Resultats von dem ersten mufste der etwaige Effect der Flüssigkeiten aus

*) S. den Monatsbericht der Akademie vom April d. J.

den Unterschieden verschwinden, und diese Unterschiede selbst mufsten, falls das Volta'sche Gesetz der Spannungen hier seine Anwendung findet, die elektromotorischen Kräfte der Combinationen Zink-Eisen und Zink-Kupfer rein darstellen, für diejenige Flüssigkeit, in welche diese Metalle eingetaucht waren. Endlich mufste der Unterschied der beiden letzten Kräfte, unter gleicher Voraussetzung, die von der Polarisation freie elektromotorische Kraft der Combination Eisen-Kupfer für dieselbe Flüssigkeit geben.

Dies Verfahren hat der Verf. auf mehr als dreifsig Ketten ausgedehnt, und dabei folgende Resultate erhalten:

Elektromotorische Kraft in:	von: Zink-Platin	Eisen-Platin	Kupfer-Platin
1. Schwefels. + 4 W. u. Salpeters. *A* *)	28,760	19,208	12,510
2. dito + 4 W. u. Salpeters. *B*	26,614	18,288	11,778
3. dito + 12 W. u. Salpeters. *B*	25,439	17,571	10,968
4. dito + 4 W. u. Salpeters. *C*	24,732	17,010	10,366
5. dito + 12 W. u. Salpeters. *C*	23,994	16,841	10,219
6. Salpeters. *C* + 2 W. u. Salpeters. *B*	26,230	17,527	10,154
7. Salzsäure + 2 W. u. Salpeters. *B*	26,994	17,598	**)
8. Kochsalzlösung u. Salpeters. *B*	28,010	17,492	14,305
9. Zinkvitriollösung u. Salpeters. *B*	24,597	18,246	9,761
	Zink-Eisen	Eisen-Eisen	Kupfer-Eisen
10. Schwefels. + 4 W. u. Salpeters. *A*	22,611	14,307	8,184
	Zink-Antimon	Eisen-Antimon	Kupfer-Antimon
11. Schwefels. + 4 W. u. Salpeters. *A*	18,866	11,066	5,287

*) Die Salpetersäure *A* war rauchende, die *B* hatte ein specif. Gewicht von 1,33 und die *C* eins von 1,19. Wenn in letzterer das Platin stand, wurden immer die späteren Werthe beobachtet, um die im April-Berichte besprochene Erscheinung auszuschliefsen. W. bedeutet die Gewichtsmenge Wasser, mit welchem ein Gewichtstheil concentrirter Schwefelsäure verdünnt war. Unter Zink ist immer amalgamirtes zu verstehen.

**) Diese Kette war die einzige, welche keinen constanten Strom gab. Im Gegentheil nahm der Strom ungemein rasch ab, offenbar deshalb, weil die Kupferplatte mit Kupferchlorür überzogen ward. In Kochsalzlösung gab dagegen die Combination Kupfer-Platin einen sehr constanten Strom, gewifs deshalb, weil das gebildete Chlorür aufgelöst blieb.

Hieraus ergiebt sich aus dem Obigen:

Elektromotorische Kraft in:	von: Zink-Eisen	Zink-Kupfer	Verhältnifs	Eisen-Kupfer
1. Schwefelsäure + 4 W. .	9,552	16,250	1,701	6,70
2. dito + 4 W. .	8,326	14,836	1,782	6,51
3. dito + 12 W.	7,868	14,471	1,839	6,60
4. dito + 4 W. .	7,722	14,366	1,860	6,65
5. dito + 12 W. .	7,153	13,703	1,915	6,55
6. Salpetersäure C + 2 W.	8,703	16,076	1,847	7,36
7. Salzsäure	9,396			
8. Kochsalzlösung . . .	10,518	13,075	1,303	3,19
9. Zinkvitriollösung . . .	6,351	14,836	2,336	8,48
10. Schwefelsäure + 4 W. .	8,304	14,427	1,738	6,13
11. dito + 4 W. .	7,800	13,579	1,740	5,78

Aus diesen Messungen geht, als specielles Resultat, zunächst hervor, dafs, bei Ausschlufs der Polarisation, die elektromotorische Kraft von Zink-Eisen in allen angewandten Flüssigkeiten immer kleiner ist als die von Zink-Kupfer, dafs demnach das entgegengesetzte Resultat, welches man erhält, wenn man die Ströme dieser Combinationen untersucht, nur die Folge einer Polarisation sein kann, welcher das Kupfer, wenigstens bei kräftigeren Strömen, in höherem Grade unterliegt als das Eisen.

Die Tafel bietet überdiefs noch Anlafs zu mannigfaltigen Betrachtungen, zu welchen hier indefs nicht der Ort sein würde. Es mag daher nur bemerkt sein, dafs, wenn auch die absoluten Werthe der Kräfte zwar von einer Flüssigkeit zur andern bedeutend schwanken, sie doch bei einer und derselben Flüssigkeit, auf verschiedene Weise bestimmt, schon geringere Abweichungen zeigen, dafs die Verhältnisse dieser Kräfte in noch engere Grenzen eingeschlossen bleiben, und dafs sich die kleinsten Variationen, für eine und dieselbe Flüssigkeit (mit Ausnahme des Falls No. 11.) bei den Werthen der elektromotorischen Kraft von Eisen-Kupfer finden, vermuthlich deshalb, weil hierbei das Zink ausgeschlossen ist, das bei der Amalgamation schwerlich immer in einen ganz gleichen Zustand versetzt werden kann.

Wenn indefs die Abweichungen auch noch geringer wären, so ergiebt sich doch bei näherer Betrachtung, dafs die so gefun-

denen Werthe, obwohl frei von dem Einfluſs der Polarisation, doch schwerlich diejenigen elektromotorischen Kräfte vorstellen können, welche eigentlich gesucht wurden. Jene Werthe gelten nämlich nicht für die Metalle im unveränderten, sondern im oxydirten Zustande, da diese bei dem beschriebenen Verfahren immer stark oxydirt werden, und bekannt ist, daſs Metalle mit oxydirter Oberfläche sich immer negativ gegen die mit blanker Oberfläche verhalten. Aus diesem Grunde sind die gefundenen Werthe auch sämmtlich etwas zu groſs.

Diese Betrachtungen und Erfahrungen bewogen den Verf. das oben beschriebene Verfahren zu verlassen und zu demjenigen überzugehen, welches er ebenfalls in seiner früheren Mittheilung schon angedeutet hatte, ohne damals im Stande zu sein, dasselbe auszuführen.

Die Idee dieses Verfahrens ist die: den Strom der wandelbaren Kette gar nicht in Wirksamkeit treten zu lassen, sondern ihn, sogleich bei seiner Entstehung, durch einen Strom von constanter Beschaffenheit genau zu compensiren und alsdann die elektromotorische Kraft des letzteren zu messen. Einleuchtend ist, daſs bei einem solchen Verfahren nicht nur die Polarisation ausgeschlossen, sondern auch der anderweitige ursprüngliche Zustand der Metalle aufrecht gehalten werden wird.

Lange glaubte der Verf. diese Compensation sei nur durch einen magneto-elektrischen Strom zu erreichen und zwar durch einen solchen, wie man durch Axendrehung eines Magnetstabes erhält. Er fing daher schon an, die Möglichkeit einer baldigen Ausführung seiner Idee zu bezweifeln, als ihn unverhofft eine anderweitige Betrachtung lehrte, daſs dieselbe auf einem weit einfacheren und minder kostspieligen Wege durch galvanische Kräfte vollständig zu verwirklichen sei. Es ergab sich ihm nämlich, daſs, obwohl die elektromotorischen Kräfte der hydro-elektrischen Ketten, als durch die Natur der in Contact gesetzten Stoffe bedingt, sich nicht geradezu von jeder erforderlichen Gröſse erhalten lassen, es dennoch möglich ist, sobald man einmal Eine solche Kraft von constanter Beschaffenheit besitzt, jeden beliebigen aliquoten Theil davon abzweigen und zur Compensation eines wandelbaren Stromes verwenden zu können. Auf dieses Mittel gerieth der Verf. durch die Theorie der zusammen-

gesetzten Kette, d. h. derjenigen galvanischen Combination, wo mehre einfache Ketten wiederum zur einfachen Kette verbunden sind.

Die Theorie dieser Kette haben Ohm und Fechner nur für den Fall in Erwägung gezogen, daſs die elektromotorischen Kräfte der partiellen Ketten gleich sind, einen Fall, wo sie sich auf die Betrachtung des Einflusses der Plattengröſse reducirt. Erst in neuerer Zeit ist sie von Pouillet, Vorsselman de Heer und Henrici aus allgemeinerem Gesichtspunkte aufgefaſst worden; allein diese Physiker haben nicht alle Folgerungen entwickelt, welche in der Theorie verborgen liegen, und somit ist ihnen die Anwendung entgangen, die sich von ihr auf das in Rede stehende Problem machen läſst.

In ihrem Grundprincip kommt die Theorie der zusammengesetzten Kette mit der der Säule überein. Beide nämlich gehen davon aus, daſs die von den einzelnen Ketten erregten Ströme, je nach ihrer Richtung, sich addiren oder subtrahiren, ohne einander zu stören, so daſs, in Bezug auf irgend eine dieser Ketten, alle übrigen sich als bloſse Leiter verhalten.

Für die Säule, wo dem Gesammtstrome und seinen partiellen Strömen nur ein und derselbe Weg offen steht, führt dieser Grundsatz zu einer sehr einfachen Entwicklung. Bezeichnet man nämlich mit $k', k'', k''', \ldots$ die elektromotorischen Kräfte der die Säule bildenden Ketten mit $r', r'', r''', \ldots$ ihre Widerstände und mit r den Widerstand des gemeinschaftlichen Schlieſsdrahtes, also mit $r + r' + r'' + r''' + \ldots$ den Gesammtwiderstand der Säule, so sind die partiellen Ströme

$$\frac{k'}{r+r'+r''+r'''+\ldots}, \quad \frac{k''}{r+r'+r''+r'''+\ldots},$$

$$\frac{k'''}{r+r'+r''+r'''+\ldots}, \text{ u. s. w.}$$

und die Summe derselben oder

$$\frac{k'+k''+k'''+\ldots}{r+r'+r''+r'''+\ldots}$$

ist der Ausdruck für die Intensität des Stroms der Säule.

Die Richtigkeit dieser Theorie ist durch die Versuche von Fechner und von Pouillet erfahrungsmäſsig dargethan. Auch der Verf. hat sie bestätigt, zwar nur an einer Säule aus zwei

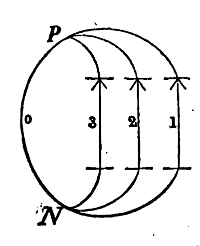
Ketten, aber aus Ketten von sehr verschiedener Kraft, einen Fall, welchen man bisher noch nicht untersucht hat.

Er fand nämlich für:

	elektromot. Kraft	Widerstand
eine Grove'sche Kette	25,79	5,08
eine Daniell'sche Kette	15,87	13,73
	41,66	18,81
Die Säule aus beiden gab	41,62	18,91.

Die Uebereinstimmung der Theorie mit der Erfahrung läſst also für diesen Fall nichts zu wünschen übrig *).

Die Theorie der zusammengesetzten Kette, obwohl von demselben Grundsatz ausgehend, ist nothwendig verwickelter, weil bei ihr den Strömen mehre Wege dargeboten sind. Die nebenstehende Figur wird dies veranschaulichen. Gesetzt, es seien die gleichgerichteten Ketten 1, 2, 3, ... in P und N miteinander verknüpft, und diese Punkte, die sogenannten Pole, noch durch den Schlieſsdraht 0 verbunden. Dann hat man zuvörderst folgende Gröſsen zu unterscheiden:



In:	0;	1;	2;	3;	
elektr. Kraft		k'	k''	k'''	
Widerstand	r	r'	r''	r'''	
Stromstärke	i	i'	i''	i''',	wenn No. 1 wirkt
dito	i_2	i'_2	i''_2	i'''_2,	- - 2 -
dito	i_3	i'_3	i''	i'''_3,	- - 3 -
dito	J	J'	J''	J''',	wenn alle wirken.

Dem obigen Grundsatze gemäſs und die Richtung der partiellen Ströme berücksichtigend, hat man nun zuvörderst:

$$\left.\begin{array}{l} J \;= i + i_2 + i_3 + \dots \\ J' \;= i' - i'_2 - i'_3 - \dots \\ J'' = i''_2 - i'' - i''_3 - \dots \\ J''' = i'''_3 - i''' - i'''_2 - \dots \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots \end{array}\right\} \text{(I)}$$

*) Bei diesem Versuche waren die Ketten, wie man sieht, in gleichem Sinne zur Säule verbunden. Bei entgegengesetzter Verknüpfung der Ketten findet keine so vollkommene Uebereinstimmung zwischen Theorie und Erfahrung statt, indem alsdann die stärkere Kette die schwächere schwächt, desto mehr, je länger sie auf dieselbe einwirkt. Es ist dies wohl offenbar als

Es bleibt nun noch übrig, die Intensitäten der partiellen Ströme zu berechnen. Dies geschieht mit Hülfe der drei anderweit als richtig anerkannten Sätze: 1) dafs die elektromotorischen Kräfte in den Zweigen eines Stromes gleich sind; 2) dafs die Summe der Intensitäten der Zweigströme gleich ist der Intensität des ungetheilten Stroms; und 3) dafs die elektromotorische Kraft des unverzweigten Stromtheils addirt zu der des verzweigten gleich ist der gesammten elektromotorischen der Kette.

Hiernach hat man, wenn blofs z. B. die Kette No. 1 stromerregend wirkt:

$$ir = i''r'' = i'''r''' \ldots = h' \quad .. (1)$$
$$i' = i + i'' + i''' + \ldots \quad \ldots (2)$$
$$i'r' + h' = k' \quad \ldots (3) \ldots *)$$

woraus sich, in diesem Fall, für die Intensitäten der partiellen Ströme die Ausdrücke ergeben:

$$i = \frac{k'}{r'sr}; \; i' = \frac{k'(r's-1)}{r'sr'}; \; i'' = \frac{k'}{r'sr''}; \; i''' = \frac{k'}{r'sr'''}$$

wenn, Kürze halber, gesetzt wird:

$$\frac{1}{r} + \frac{1}{r'} + \frac{1}{r''} + \frac{1}{r'''} + \ldots = s.$$

Auf ähnliche Weise ergeben sich die übrigen partiellen Stromstärken, und wenn man sie dann sämmtlich in den Gleichungen (I) substituirt, bekommt man für die totalen oder wirklichen Stromstärken in den Wegen 0, 1, 2, 3, ... die Werthe:

$$\left.\begin{array}{l}
J = \frac{1}{sr}\left\{\frac{k'}{r'} + \frac{k''}{r''} + \frac{k'''}{r'''} + \ldots\right\} \\
J' = \frac{1}{sr'}\left\{\frac{k'(sr'-1)}{r'} - \frac{k''}{r''} - \frac{k'''}{r'''} - \ldots\right\} \\
J'' = \frac{1}{sr''}\left\{\frac{k''(sr''-1)}{r''} - \frac{k'}{r'} - \frac{k'''}{r'''} - \ldots\right\} \\
J''' = \frac{1}{sr'''}\left\{\frac{k'''(sr'''-1)}{r'''} - \frac{k'}{r'} - \frac{k''}{r''} - \ldots\right\} \\
\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots
\end{array}\right\} (II)$$

---

eine secundäre Wirkung zu betrachten, die den Grundsatz der Theorie, dafs die Ströme selbst ohne Einflufs auf einander sind, nicht aufhebt.

*) Es ist nämlich h' nicht blofs die elektromotorische Kraft jedes der Zweigströme, sondern auch die des aus ihnen gebildeten Systems.

Von diesen Intensitäten hat man bisher nur die erstere, J, die im Schliefsdraht der zusammengesetzten Kette, in Betracht gezogen. Zur Anwendung der Theorie auf das angedeutete Compensationsverfahren müssen aber auch die übrigen Intensitäten berücksichtigt werden. Es sind jedoch zu diesem Verfahren nur zwei Ketten, z. B. No. 1 und No. 2, erforderlich; dadurch reduciren sich die Gleichungen (II) auf folgende:

$$\left.\begin{aligned} J &= \frac{1}{sr}\left\{\frac{k'}{r'}+\frac{k''}{r''}\right\} \\ J' &= \frac{1}{sr'}\left\{\frac{k'(sr'-1)}{r'}-\frac{k''}{r''}\right\} \\ J'' &= \frac{1}{sr''}\left\{\frac{k''(sr''-1)}{r''}-\frac{k'}{r'}\right\} \end{aligned}\right\} \quad \text{(III)}$$

Die beiden letzten Gleichungen drücken einen Unterschied aus. Da nun über den Werth der darin enthaltenen Gröfsen nichts Besonderes festgesetzt ist, so kann man sie offenbar so wählen, dafs der Unterschied Null wird. Setzt man demgemäfs z. B. $J''=0$, substituirt für s seinen Werth und macht die nöthigen Reductionen, so ergiebt sich:

$$k''=\frac{r}{r+r'}k' \quad .\;.\;.\;. \quad \text{(IV)}$$

und wenn man diesen Werth von k'' in den beiden ersten Gleichungen (III) substituirt, erhält man:

$$J'=J=\frac{k'}{r+r'}$$

woraus mittelst Gleichung (IV):

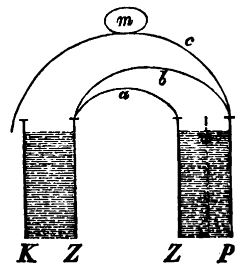
$$k''=rJ \quad .\;.\;.\;.\;.\;. \quad \text{(V)}$$

Die Gleichungen (IV) und (V) geben nun zwei Wege an die Hand, die elektromotorische Kraft einer inconstanten Kette durch Compensation ihres Stroms mittelst des einer constanten Kette numerisch zu bestimmen.

Erstes Verfahren.

Man nehme irgend eine constante Kette von grofser Kraft, am besten eine Grove'sche, und bestimme nach der Ohm'schen Methode ihre elektromotorische Kraft k' und ihren Widerstand. Hierauf verbinde man sie mit der inconstanten Kette, deren elektro-

motorische Kraft ermittelt werden soll, z. B. mit einer gewöhnlichen Zink-Kupfer-Kette, auf folgende Weise.



Man verknüpfe durch ein Draht *a* die Zinkplatten beider Ketten, und durch einen Draht *b* die Platinplatte der constanten Kette mit der Zinkplatte der inconstanten. Endlich führe man noch einen Draht *c*, der irgendwo einen empfindlichen Multiplicator *m* einschliefst, von jener Platinplatte zu der Kupferplatte oder überhaupt der negativen Platte der inconstanten Kette, ohne ihn jedoch in dauernder Verbindung mit derselben zu halten.

Der Draht *a* nebst den Flüssigkeiten *w* der constanten Kette liefern zusammen den Widerstand *r'*, der Draht *b* gewährt den Widerstand *r*. Wenn diese beiden Widerstände in das gehörige Verhältnifs zu einander gesetzt sind, wird in dem Draht *c* der Strom Null sein, oder die Nadel des Multiplicators *m*, wenn man momentan mit dem Drahte *c* die inconstante Kette schliefst, durchaus keine Bewegung machen.

Die Aufgabe ist nun, dies Verhältnifs zwischen *r* und *r'* aufzusuchen. Sie kann nur durch Probiren gelöst werden, und natürlich wird dies nicht auf den ersten Wurf gelingen. Ganz in der Regel wird, bei der momentanen Schliefsung mit dem Draht *c*, die Galvanometernadel noch eine Bewegung machen, und zwar zu Gunsten der inconstanten Kette, wenn der Draht *b* zu kurz, und zu Gunsten der constanten Kette, wenn er zu lang ist. Durch ein Paar Proben, wobei man den Draht *b* zweckmäfsig verlängert oder verkürzt (was am sichersten und bequemsten geschieht, wenn man das vom Verf. unter dem Namen Widerstandsmesser beschriebene Instrument in diesen Draht einschaltet), findet man indefs bald die Länge, welche in dem Draht *c*, wenn mit ihm momentan geschlossen wird, entweder keinen oder einen nur höchst unbedeutenden Strom aufkommen läfst.

Dies ist als eine erste Annäherung zum richtigen Verhältnifs von *r* und *r'* zu betrachten. Man läfst nun die inconstante Kette eine Zeitlang ungeschlossen stehen, damit die Polarisation, welche sie bei den successiven, wenn auch nur momentanen

Schliefsungen erlitten hat, vollständig verschwinde; oder, noch besser, man nimmt die negative Platte derselben oder auch beide Platten aus der Flüssigkeit, reinigt sie, falls man sie angegriffen findet, und stellt sie wieder hinein.

Eine Wiederholung des angezeigten Verfahrens wird nun, bei der schon angenähert bestimmten Länge von b, leicht den Punkt finden lassen, wo ein so vollkommenes Gleichgewicht zwischen beiden Ketten statthat, dafs die Nadel auch eines sehr empfindlichen Galvanometers, bei der momentanen Schliefsung mit c, vollkommen in Ruhe bleibt.

Hat man nun für diesen Gleichgewichtspunkt die Drahtlänge b, d. h. den Widerstand r gemessen, und sind auch die beiden Gröfsen r', k' bekannt, so ergiebt sich die elektromotorische Kraft k'' der inconstanten Kette durch die Gleichung (IV):

$$k'' = \frac{r}{r+r'} k',$$

worin, wie man sieht, der Widerstand der inconstanten Kette, also auch der des Drahts c, nicht eingeht.

Zweites Verfahren.

Dasselbe ist in seiner Handhabung genau dem ersten ähnlich und weicht nur insofern von diesem ab, als es keine gesonderte Bestimmung der elektromotorischen Kraft k' und des Widerstandes r' der constanten Kette verlangt, sondern nur erfordert, dafs man die Intensität J des Stromes in dem Drahte b, so wie den Widerstand r desselben kenne, für den Fall, dafs dieser Draht diejenige Länge hat, welche in dem Draht c den Strom vernichtet. Man schaltet daher in den Draht b ein Mefswerkzeug ein, bestimmt mittelst seiner die Intensität und erhält dann k'' durch die Gleichung (V):

$$k'' = r J.$$

Dies Verfahren ist besonders empfehlenswerth, wenn man die constante Kette zu einer ganzen Reihe von Compensationen benutzen wollte, da es möglich wäre, dafs ihre elektromotorische Kraft k' während der dazu erforderlichen Zeit nicht in aller Strenge constant bliebe. Bei dem letztern Verfahren ist nur erforderlich, dafs diese Kraft während jeder einzelnen Compensation constant bleibe, und das ist eine Bedingung, die jede wohl

construirte Grove'sche Kette, sobald sie einmal zur Constanz gelangt ist, mehr als hinlänglich erfüllt.

Die Richtigkeit der so eben beschriebenen Methoden kann wohl wenig Zweifel unterliegen; um sich jedoch vollends von derselben zu überzeugen, hat der Verf. sie beide einer experimentellen Prüfung unterworfen.

Für die erstere Methode geschah dies dadurch, daſs er sie auf eine constante Kette anwandte, nämlich auf eine Daniell'sche, deren elektromotorische Kraft gleich der der compensirenden Grove'schen Kette nach dem Ohm'schen Verfahren bestimmt worden war. Das auf diese Weise gefundene Verhältniſs der elektromotorischen Kräfte beider Ketten, verglichen mit dem, welches die Compensationsmethode lieferte, muſste über die Anwendbarkeit der letztern entscheiden. Zwei Vergleiche dieser Art gaben folgende Resultate:

Erster Vergleich.

Nach der Ohm'schen Methode:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Grove} \,..\, k' = 25{,}886 \\ \text{Daniell} \,..\, k'' = 15{,}435\end{array}\right\} \text{folglich } \frac{k'}{k''} = 1{,}677.$$

Nach der Compensationsmethode No. 1:

$$\left.\begin{array}{l}r' = 35{,}03 \\ r = 52{,}68\end{array}\right\} \text{folglich } \frac{r+r'}{r} = 1{,}668.$$

Zweiter Vergleich.
(Zu einer andern Zeit.)

Nach der Ohm'schen Methode:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Grove} \,..\, k' = 24{,}438 \\ \text{Daniell} \,..\, k'' = 15{,}006\end{array}\right\} \text{folglich } \frac{k'}{k''} = 1{,}628.$$

Nach der Compensationsmethode No. 1:

$$\left.\begin{array}{l}r' = 36{,}16 \\ r = 59{,}01\end{array}\right\} \text{folglich } \frac{r+r'}{r} = 1{,}604.$$

Die Prüfung der zweiten Methode geschah durch den Vergleich ihres Resultats mit dem der ersten, an einer Kadmium-Kupfer-Kette, die mit einem Gemisch von 1 Th. conc. Schwefelsäure und 16 Th. Wasser geladen war. Die Messung der Intensität J geschah mittelst der Sinusbussole, so daſs also, wenn α den Ablenkungswinkel der Nadel des Instruments bezeichnet, die Intensität proportional war $\sin \alpha$.

Erster Vergleich.

$k' = 17{,}995 \qquad r = 23{,}52$

$r' = 34{,}12 \qquad \alpha = 18^0\ 25'$

also

$$\frac{r}{r+r'}k' = 7{,}343; \qquad r \sin\alpha = 7{,}430.$$

Zweiter Vergleich.
(Eine Stunde darauf.)

$k' = 18{,}201 \qquad r = 23{,}27$

$r' = 34{,}39 \qquad \alpha = 18^0\ 40'$

also

$$\frac{r}{r+r'}k' = 7{,}346; \qquad r \sin\alpha = 7{,}447.$$

Die geringe Abweichung zwischen diesen Resultaten dürfte wohl die Zuverlässigkeit beider Compensationsmethoden hinlänglich verbürgen.

Auch anderweitige experimentelle Prüfungen der aus der Theorie der zusammengesetzten Kette hervorgehenden Folgerungen, so wie vorläufige Anwendungen der Compensationsmethoden auf die Bestimmung der elektromotorischen Kräfte einiger inconstanten Ketten fielen zur vollen Zufriedenheit aus.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Schreiben wurden vorgelegt:

Abhandlungen der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 5. Folge. 1. Bd. von den Jahren 1837-1840. Prag 1841. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des beständigen Sekretars dieser Gesellschaft, Herrn Franz Palacky, d.d. Prag den 19. Juli d.J. — worin zugleich um Ergänzung mehrerer dort fehlenden Jahrgänge unserer Abhandlungen, gegen Austausch der ihrigen, gebeten wird.

Nova Acta Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum. Vol. 18, Supplem. 1. Vratislav. et Bonn. 1841. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Präsidenten dieser Akademie, Herrn Nees von Esenbeck, d. d. Breslau den 19. Juli d. J.

H. R. Goeppert, *de Coniferarum structura anatomica.* Vratislav. 1841. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Verfassers d. d. Breslau den 28. Juli d. J.

Statistique de la France publiée par le Ministre de l'Agriculture et du Commerce. — Agriculture Tom. 1. 2. Paris 1840. 4.

W. Gesenius, *über die Himjaritische Sprache und Schrift.* Aus der allgem. Literatur-Zeitung, Juli 1841, besonders abgedruckt. 8.

L'Institut. 1. *Section. Scienc. math., phys. et nat.* 9. Année. No. 392-395. 1-22. Juill. 1841. Paris. 4.

————, 2. *Section. Scienc. hist., archéol. et philos.* 6. Année. No. 65. Mai 1841. ib. 4.

v. Schorn, *Kunstblatt* 1841. No. 55. 56. Stuttg. u. Tüb. 4.

Alcide d'Orbigny, *Histoire naturelle des Crinoïdes.* Livr. 3. Paris 1840. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences 1841. 2. Semestre. Tom. 13. No. 1-3. 5-19. Juill. Paris. 4.

Nuovo Diploma militare dell' Imperatore Trajano Decio illustrato da Bartolom. Borghesi. Roma 1840. 4.

Franc. M. Avellino, *Descrizione di una Casa disotterrata in Pompei negli anni* 1832, 1833 *e* 1834. Napoli 1840. 4.

Ferner ward:

1) ein Austausch von Abhandlungen mit der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften eingeleitet.

2) Eine Einladung zur Gelehrtenversammlung in Florenz vorgetragen.

3) Desgl. ein Schreiben des Kaiserl. russischen Geschäftsträgers, wonach Se. Maj. der Kaiser die Gnade hat, der Akademie das Verzeichnifs der in Petersburg vorhandenen eigenhändigen Schriften König Friedrich's II. vorlegen zu lassen, um anzuzeigen, ob sie davon für die neue Ausgabe der Werke Friedrich's II. Gebrauch machen kann. Katalog und Schreiben ward dem Ausschusse zur Herausgabe der Werke Friedrich's II. zugefertigt.

12. August. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Neander las über den Charakter des Eustathius von Thessalonich, besonders hinsichtlich seiner reformatorischen Wirksamkeit.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Schreiben wurden vorgelegt:

Atti della Reale Accademia delle Scienze, Sezione della Società Reale Borbonica. Vol. 3. 4. Napoli 1832. 39. 4. 2 Expl.

Fortunato Padula, *su i solidi caricati verticalmente e su i solidi di ugual resistenza.* ib. 1837. 4.

———, *Raccolta di problemi di Geometria risoluti con l'analisi algebrica.* ib. 1838. 4.

———, *Risposta al Programma destinato a promuovere e comparare i metodi per l'invenzione geometrica.* ib. 1839. 4.

Ant. Niccolini, *Tavola metrica-cronologica delle varie altezze tracciate della superficie del Mare fra la Costa di Amalfi ed il Promontorio di Gaeta.* ib. 1839. 4.

Macedonio Melloni, *Relazione intorno al Dagherrotipo.* ib. 1839. 4.

———, *Esperienze sull' azion chimica dello spettro solare, e loro conseguenze relativamente alla Dagherrotipia.* ib. 1840. 4.

Vorstehende Schriften sind von dem beständigen Sekretar der Accademia delle Scienze, Sezione della Società Borbonica, Herrn Ferd. Monticelli, mittelst Schreibens d. d. Neapel den 30. Juli 1840 übersandt worden.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1841. Stück 121. Enthaltend eine Vorlesung des Herrn v. Siebold: „zur Lehre von der künstlichen Frühgeburt". 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 430. Altona 1841. 4.

v. Schorn, *Kunstblatt* 1841. No. 57. 58. Stuttg. u. Tüb. 4.

Ferner ward:

1) Ein Antwortschreiben an den Kaiserl. Russischen Geschäftsträger über die Werke Friedrich's II. vorgetragen und angenommen.

2) Ein Tausch der Abhandlungen der päpstlichen und hiesigen Akademie genehmigt.

3) Eine Aktie des literarischen Vereins in Stuttgart genommen.

4) Kam eine Allerhöchste Kabinetsordre vom 19. Juli über die Herausgabe der Werke Friedrich's II. zum Vortrag und wurde dem dazu ernannten Ausschusse überwiesen.

Sommerferien der Akademie.

Vorsitzender Sekretar: Hr. v. Raumer.

---

11. Oktober. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Lejeune Dirichlet theilte einige Resultate seiner Untersuchungen über eine Klasse homogener Funktionen des dritten und der höheren Grade mit.

Die homogenen Funktionen mit ganzzahligen Coefficienten, worauf sich diese Untersuchungen beziehen, sind diejenigen besonderen Funktionen jedes Grades, welche eine ihrem Grade gleiche Anzahl von unbestimmten ganzen Zahlen enthalten und zugleich in lineare Faktoren mit irrationalen Coefficienten zerlegt werden können. Für den zweiten Grad fallen dieselben mit den so vielfach behandelten binären quadratischen Formen zusammen, und wie die Theorie dieser Formen einen der fruchtbarsten Theile der Arithmetik bildet, so kommen auch den analogen Ausdrücken von höherem Grade eine Menge der interessantesten Eigenschaften zu, deren Erforschung nicht nur der Theorie der Zahlen, sondern auch anderen damit zusammenhangenden Disciplinen bedeutende Erweiterungen zu versprechen scheint. Von den zahlreichen Untersuchungen, wozu dieser Gegenstand Veranlassung giebt, betrifft die der Klasse gemachte Mittheilung nur die Aufgabe: „Alle Darstellungen einer gegebe-„nen Zahl durch eine gegebene Funktion der genannten Art auf-„zufinden, oder sich doch zu überzeugen, dafs die gegebene Zahl „einer solchen Darstellung nicht fähig ist".

Um die Betrachtungen, worauf die Lösung der eben ausgesprochenen Frage beruht, in das gehörige Licht zu setzen, wird es zweckmäfsig sein, dieselben zunächst auf den zweiten Grad anzuwenden, obgleich die Aufgabe für diesen Fall längst durch andere Methoden ihre vollständige Erledigung gefunden hat.

Für diesen Fall verlangt die Aufgabe, dafs man alle Auflösungen der unbestimmten Gleichung

$$ax^2 + 2bxy + cy^2 = m \qquad (1)$$

darstelle, in welcher Gleichung $b^2 - ac = D$ als positiv und keinem Quadrate gleich vorausgesetzt werden kann, da sonst die Frage gar keine Schwierigkeit darbietet. Die Methode, welche

wir anzudeuten versuchen wollen, macht die Lösung dieses Problems von der Kenntnifs irgend zweier Werthe abhängig, welche der bekanntlich immer möglichen Gleichung

$$t^2 - Du^2 = 1 \qquad (2)$$

genügen. Sind T, U zwei solche Werthe, (die wir beide positiv voraussetzen können) und hätte man andrerseits irgend eine Auflösung (X, Y) von (1), so würde man nach einer von Euler gemachten Bemerkung unzählige neue Auflösungen daraus ableiten können, welche durch die Formel

$$ax + (b + \sqrt{D})y = \pm(aX + [b + \sqrt{D}]Y)(T + U\sqrt{D})^n \quad (3)$$

bestimmt werden, worin n irgend eine positive oder negative ganze Zahl bezeichnet und nach geschehener Entwickelung die vertionalen Theile und die Coefficienten von $\sqrt{D}$ auf beiden Seiten besonders gleich zu setzen sind. Wie wichtig die von Euler gemachte Bemerkung auch sei, so begründet dieselbe doch noch keineswegs eine vollständige Zurückführung der Gleichung (1) auf die (2), da dieselbe kein Mittel an die Hand giebt, eine erste Auflösung (X, Y) zu finden, und andrerseits, wie Lagrange gezeigt hat, der Ausdruck (3) nicht nothwendig alle Auflösungen von (1) zu enthalten braucht, selbst wenn man für T, U die kleinsten der Gleichung (2) genügenden Werthe wählt.

Um nun die oben verlangte vollständige Zurückführung zu bewerkstelligen, bemerke man, dafs die in (3) enthaltenen Auflösungen eine Gruppe bilden, welche dieselben Auflösungen zu enthalten fortfahren wird, wenn man statt der Auflösung (X, Y) irgend eine der daraus ableitbaren einführt. Es folgt hieraus, dafs die Gesammtheit aller Auflösungen von (1) in Gruppen dieser Art vertheilt werden kann, und dafs es zur vollständigen Lösung unserer Aufgabe nur darauf ankommen, wird, aus jeder Gruppe eine Auflösung zu kennen, da alsdann die ganze Gruppe selbst durch (3) gegeben sein wird. Nun ist aber aus (3) klar, dafs in jeder Gruppe der Ausdruck $ax + (b + \sqrt{D})y$ nothwendig einmal und nur einmal einen Werth annimmt, der zwischen die beiden Grenzen σ und $\sigma(T + U\sqrt{D})$ mit Ausschlufs von einer derselben fällt, wenn σ einen beliebigen positiven oder negativen Werth bezeichnet. Nimmt man z. B. σ positiv, so giebt es also in jeder Gruppe eine und nur eine Auflösung von solcher Beschaffenheit dafs

$$\sigma < ax + (b + \sqrt{D})y \leqq \sigma(T + U\sqrt{D}). \quad (4)$$

Mit diesem Resultate ist nun die Frage sogleich erledigt, da man leicht durch eine endliche Anzahl von Versuchen alle Auflösungen von (1), welche diesen Ungleichheiten genügen, finden, oder doch sich überzeugen kann, daſs keine solche existirt. Man sieht die Möglichkeit hiervon sogleich, wenn man der Sache eine geometrische Einkleidung giebt. Als Gleichung einer auf rechtwinklige Coordinaten bezogenen Curve betrachtet, stellt (1) eine Hyperbel dar, von welcher nur ein endlicher Bogen den Bedingungen (4) genügt, so daſs man also in der That leicht alle innerhalb dieses Bogens liegenden Punkte finden kann, deren Coordinaten ganze Zahlen sind. Jeder dieser Punkte bestimmt dann eine Gruppe von Auflösungen für (1) und, falls sich keiner findet, ist die Unmöglichkeit dieser Gleichung dargethan.

Wie man sieht, ist der Erfolg des eben beschriebenen Verfahrens von der Wahl der Auflösung (T, U), welche dabei als Ausgangspunkt dient, ganz unabhängig. Die Rechnung wird jedoch am kürzesten, wenn diese Auflösung die in den kleinsten Zahlen ausgedrückte ist, aus welcher bekanntlich alle übrigen durch Potenziren erhalten werden können. Wählt man eine dieser abgeleiteten, so hat dies keinen andern Übelstand, als daſs die Anzahl der Gruppen im Endresultat dadurch vergröſsert wird.

Indem wir zum dritten Grade übergehen, werden wir der Kürze wegen und um das Schreiben zu complicirter Ausdrücke zu vermeiden, nicht die allgemeinste Funktion der oben näher bezeichneten Art betrachten, sondern uns auf diejenige besondere dritten Grades beschränken, welche zu der allgemeinsten dieses Grades in ähnlicher Beziehung steht, wie sich für den zweiten Grad die sogenannte Hauptform $x^2 - Dy^2$ zu der allgemeinen Form $ax^2 + 2bxy + cy^2$ derselben Determinante verhält. Ist

$$s^3 + as^2 + bs + c = 0 \qquad (5)$$

eine cubische Gleichung, deren Coefficienten ganze Zahlen sind, und welche durch keinen rationalen Faktor theilbar ist, und bezeichnen

$$\alpha, \beta, \gamma,$$

die Wurzeln derselben, so ist der zu betrachtende Ausdruck

$$F(x, y, z)$$

das Produkt von $x + \alpha y + \alpha^2 z$ und zwei ähnlichen aus β, γ ge-

bildeten linearen Funktionen. Die zu lösende Gleichung wird alsdann

$$F(x, y, z) = m, \qquad (6)$$

während die der obigen (2) entsprechende mit der folgenden zusammenfällt

$$F(t, u, v) = 1 \qquad (7)$$

Was diese letztere betrifft, so läſst sich durch Betrachtungen, die hier nicht ausgeführt werden können, nachweisen, daſs sie wie jene (2) immer auflösbar ist, und es wird nun zu zeigen sein, wie man aus einer oder zwei Auflösungen von (7) alle Werthe x, y, z ableiten kann, welche der (6) genügen oder sich doch überzeugen kann, daſs keine solche existiren. Hierbei treten nun zwei wesentlich verschiedene Fälle ein, je nachdem nämlich die Gleichung (5) nur eine oder drei reelle Wurzeln hat.

Im erstern dieser Fälle, den wir allein hier ausführlich besprechen werden, hat die Gleichung (7) mit (2) die Eigenschaft gemein, daſs alle ihre Auflösungen aus einer Fundamental-Auflösung durch Potenziren abgeleitet werden können, allein es ist für unsern Zweck nicht erforderlich, diese einfachste Auflösung zu kennen, sondern das Verfahren bleibt bis auf die gröſsere Länge der Rechnung ganz dasselbe, wenn man von einer der abgeleiteten Auflösungen ausgeht. Ist nämlich T, U, V *) eine solche und bezeichnet man andrerseits mit X, Y, Z irgend welche ganze Zahlen, die der Gleichung (6) genügen, so lassen sich daraus unendlich viele neue ableiten, wenn man in der Gleichung

$$x + \alpha y + \alpha^2 z = (X + \alpha Y + \alpha^2 Z)(T + \alpha U + \alpha^2 V)^n \quad (8)$$

nach geschehener Entwicklung die rationalen Theile, so wie die Coefficienten von α und α^2 besonders gleich setzt. Die durch diese Formel mit einander verbundenen Auflösungen bilden offenbar wieder eine Gruppe, welche von der Wahl des Anfangsgliedes (X, Y, Z) unabhängig ist, d. h. welche dieselbe bleibt, wenn man dieses mit irgend einem andern Gliede derselben Gruppe vertauscht. Es folgt daraus, wie oben, daſs sich die Gesammtheit aller Auflösungen von (6) in solche Gruppen vertheilen lassen muſs, und daſs man sich im Besitze aller dieser Auflösungen

---

*) Es versteht sich von selbst, daſs die ganz illusorische Auflösung 1, 0, 0 ausgeschlossen werden muſs.

befinden wird, sobald man aus jeder Gruppe ein Glied anzugeben im Stande ist. Nun ist aus (6) und (8) sogleich klar, wenn man unter α diejenige der Wurzeln von (5) versteht, welche reell ist, daſs $x+\alpha y+\alpha^2 z$ dasselbe Zeichen wie m hat und in jeder Gruppe einmal und nur einmal einen Werth erhält, der zwischen den Grenzen

$$\sigma \text{ und } \sigma(T+\alpha U+\alpha^2 V)$$

mit beliebigem Ausschluſs von einer derselben liegt, wo die Gröſse σ ganz willkührlich und der einzigen Beschränkung unterworfen ist, ein dem Zeichen von m gleiches Zeichen zu haben. Die Auffindung aller Auflösungen, welche diese doppelte Bedingung erfüllen und die Repräsentanten von eben so vielen Gruppen sind, läſst sich aber sogleich durch Versuche in endlicher Anzahl bewerkstelligen oder es läſst sich erkennen, daſs keine solche und also überhaupt keine Auflösungen für (6) existiren. In der That betrachtet man in (6), x, y, z als rechtwinklige Coordinaten, so stellt diese Gleichung eine krumme Fläche von unendlicher Ausdehnung dar, welche in unserm Falle, wo nur eine der Wurzeln α, β, γ reell ist, eine Ebene und eine Gerade zu Asymptoten hat. Die oben erhaltenen Ungleichheitsbedingungen haben dann die geometrische Bedeutung, daſs man nur das Stück der Fläche zu betrachten hat, welches zwischen den durch die Gleichungen

$$x+\alpha y+\alpha^2 z = \sigma, \qquad x+\alpha y+\alpha^2 z = \sigma(T+\alpha U+\alpha^2 V)$$

bestimmten Ebenen liegt, welche mit der vorher erwähnten Asymptoten-Ebene parallel sind. Dieses Stück aber hat, wie man leicht sieht, nur eine endliche Ausdehnung, so daſs man also durch Versuche in beschränkter Anzahl immer wird entscheiden können, welche Punkte desselben ganzzahlige Coordinaten haben, wenn überhaupt Punkte dieser Art vorhanden sind.

Wir bemerken nur noch, daſs in dem zweiten der früher unterschiedenen Fälle die Gleichung (7), wie in dem eben besprochenen, unendlich viele Auflösungen zuläſst, die aber nicht alle aus einer durch Potenziren abgeleitet werden können. Es existiren vielmehr in diesem Falle zwei Grundauflösungen, welche durch Multiplikation und Potenzirung alle übrigen erzeugen. Ohne diese zu kennen, wird es hinlänglich sein, von den derivirten zwei von

solcher Beschaffenheit zu haben, dafs nicht beide durch Potenzirung in eine und dieselbe dritte übergehen können, um daraus nach einem dem oben angegebenen ähnlichen Verfahren die Gesammtheit aller Auflösungen von (6) ableiten zu können.

Hr. Dove las über die durch Magnetisiren des Eisens vermittelst Reibungs-Elektricität inducirten elektrischen Ströme.

14. Oktober. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. v. Raumer las über den jetzigen Zustand des Schulwesens in England. Er zeigte, welche Fortschritte in den letzten Jahren stattgefunden haben, und welche Mängel noch zu beseitigen sein dürften. Insbesondere machte er darauf aufmerksam, dafs man in England über die Mitwirkung und den Einflufs des Staats und der Behörden auf die Erziehung, meist andere Ansichten habe als in Deutschland.

Hierauf wurden an eingegangenen Schriften nebst dazu gehörigen Begleitungsschreiben vorgelegt:

J. F. Mafsmann, *Libellus aurarius sive tabulae ceratae et antiquissimae et unicae Romanae in fodina auraria apud Abrudbanyam nuper repertae.* Lipsiae (1841). 4.

Gelehrte Anzeigen, herausgegeben von Mitgliedern der Königl. Bayer. Akademie d. Wissenschaften. Jahrg. 1841. No. 99-105. (enthaltend eine Abhandlung des Herrn H. F. Mafsmann, "über die einzigen bisher bekannt gewordenen, ächt römischen Wachstafeln vom Jahre 167 n. C.") München. 4.

nebst einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. München den 12. Aug. d. J.

Gius. Giulj, *Storia naturale di tutte l'acque minerali di Toscana.* Tomo 6. Siena 1835. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Siena den 14. Mai d. J.

Gelehrte Denkschriften der Kaiserl. Universität zu Kasan. Jahrg. 1840, Heft 4. Kasan 1840. 8. (In Russisch. Sprache.)

nebst einem Begleitungsschreiben derselben.

H. E. Dirksen, *Vermischte Schriften.* Th. 1. Berlin 1841. 8.

nebst einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Berlin den 11. August d. J.

Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem. 2. Verzameling. Deel 1. Haarlem 1841. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des beständigen Sekretars der Holländischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem, Herrn van Breda, vom 28. Juli d. J.

Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen, zur Aufnahme der Mathematik, der vaterländischen Geschichte und der Naturgeschichte. Zum Druck befördert von Ignatz Edlen von Born. Bd. 1-6. Prag 1775-84. 8.

Abhandlungen der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften auf die Jahre 1785, 1786 *und* 1788. (oder Th. 1. 2. 4.) ib. 1785. 86. 89. 4.

Neuere Abhandlungen der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. 1-3. ib. 1791. 95. 98. 4.

Abhandlungen der Königl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. 1. Von den Jahren 1802-1804. Bd. 2. 1805-1809. Bd. 3. 1806-1811. Bd. 4. 1809-13. Bd. 5. 1814-17. Bd. 6. 1818. 19. Bd. 7. 1820. 21. Bd. 8. 1822. 23. ib. 1804-1824. 8.

Die vorstehenden Schriften der Königl. Böhmischen Gesellschaft in Prag sind von dem beständigen Sekretar derselben, Herrn Palacky, mittelst Schreibens vom 4. Sept. d. J. als Tausch gegen mehrere Bände unserer Abhandlungen eingesandt worden.

Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde. Herausgegeben von J. F. L. Hausmann. Bd. 3. 4. Götting. 1833-41. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Herausgebers d. d. Göttingen den 6. Aug. d. J.

Commentationes Societatis Regiae Scientiarum Gottingensis recentiores. Vol. 8. ad ann. 1832-37. Gotting. 1841. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Sekretars der Königl. Societät, Herrn Hausmann, d. d. Göttingen den 6. Aug. d. J.

Friedr. v. Drieberg, *Beweisführung, dass die Lehre der neueren Physiker vom Drucke des Wassers und der Luft falsch ist.* Berlin 1841. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Protzen bei Fehrbellin den 30. Sept. d. J.

Statuten für den Verein des tirolischen Nazionalmuseums. Innsbruck 1827. 4.

Ferdinandeum. 16. *u.* 17. *Jahresbericht von dem Verwaltungsausschusse* 1839 *u.* 1840. ib. 1840. 41. 8.

Bericht über den tirolischen Pflanzengarten des Ferdinandeums, erstattet von Ludw. Ritter von Heufler. ib. 1840. 8.

Joh. Vinc. Hofmann, *über die tirolischen Arten der Gattung Verbascum.* ib. 1841. 8.

Kurze Übersicht der tirolischen Literatur des Jahres 1840. *Herausgegeben von der Redakzion der neuen Zeitschrift des tirolischen Nazionalmuseums.* ib. eod. 8.

Die erste Centurie der getrockneten Pflanzen der Flora Tirols.

Die letzten 6 Piecen sind von dem Verwaltungsausschusse des Ferdinandeums zu Innsbruck mittelst Schreibens vom 15. Mai d. J. (gez. v. Künigl und v. Heufler) mit dem Wunsche übersandt worden, die Schriften unserer Akademie dagegen zu erhalten.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences 1841. 2. Semestre. Tome 13. No. 4-11. 26. Juill.-13. Sept. Paris. 4.

Nouveaux Mémoires de l'Académie Royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles. Tome 13. Bruxell. 1841. 4.

Mémoires couronnés par l'Académie Royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles. Tome 14, Partie 2. 1839-40. ib. eod. 4.

Bulletin de l'Académie Royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles. Tome 7, No. 9-12. ib. 1840. Tome 8, Partie 1. ib. 1841. 8.

Annuaire de l'Académie Royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles. 7. Année. ib. 1841. 12.

Des Moyens des soustraire l'Exploitation des Mines de Houille aux chances d'explosion. Recueil de Mémoires et de Rapports publié par l'Acad. Roy. des sciences et belles-lettres de Bruxelles. ib. 1840. 8.

A. Quetelet, *Annuaire de l'Observatoire Royal de Bruxelles pour l'an* 1841. ib. 1840. 12.

———, *Résumé des observations sur la Météorologie etc. faites à l'Observatoire Royal de Bruxelles en* 1840. ib. 1841. 4.

P. F. Verhulst, *Traité élémentaire des Fonctions elliptiques.* ib. eod. 8.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. For the year 1841, Part 1. London 1841. 4.

Supplemental Instructions for the use of the magnetical observatories. Printed by order of the Committee of Physics and Meteorology of the Royal Society. London 1841. 8.

Il Laberinto di Porsenna comparato coi sepolcri di Poggio-Gajella ultimamente dissotterrati nell' agro Clusino pubblicati e dichiarati dall' Instituto di Corrispondenza archeologica. Roma (1840). fol.

durch Herrn Gerhard im Namen des archeol. Instituts überreicht.

Alcide d'Orbigny, *Paléontologie française.* Livrais. 23-28. Paris. 8.

Gay-Lussac etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 3. Série. Tome II. Juin et Juillet 1841. ib. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 431. 432. Altona 1841. 4.

W. Bowman, *additional note of the contraction of voluntary muscle in the living body.* London 1841. 4.

The Athenaeum, Journal of English and Foreign Literature etc. No. 724. London, Sept. 11. 1841. 4.

v. Schorn, *Kunstblatt.* 1841. No. 59-76. Stuttgart und Tübingen. 4.

Handbuch über den Königl. Preufs. Hof u. Staat für das Jahr 1841. Berlin. 8.

(Jomard) *Rapport fait à l'Académie Royale des Inscriptions et belles-lettres (Institut de France) au sujet du pied Romain (Juin* 1835*).* (Paris.) 4.

F. J. Pictet, *Histoire naturelle gén. et partic. des Insectes névroptères. Première Monographie. Famille des Perlides.* Livrais. I. Genève 1841. 8.

L'Institut. 1. *Section. Sciences math., phys. et nat.* 9. Année. No. 396-399. 401-405. 29. Juill. bis 30. Sept. 1841. Paris. 4.

——————, 2. *Section. Sciences hist., archéol. et philos.* 6. Année. No. 66. 67. 68. Juin, Juill., Aout 1841. ib. 4.

J. Kops en F. A. W. Miquel, *Flora Batava.* Aflev. 122. Amsterdam. 4.

A. L. Crelle, *Journal f. d. reine u. angew. Mathematik.* Bd. 22, Heft 4. Bd. 23, Heft 1. Berlin 1841. 4. 3 Expl.

Th. Panofka, *Terracotten des Königl. Museums zu Berlin.* Heft 3. 4. Berlin 1841. 4. 20 Expl.

P. Flourens, *Analyse raisonnée des travaux de Georges Cuvier, précédée de son Éloge historique.* Paris 1841. 8.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1840, No. 1-4. Année 1841, No. 1. Moscou. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Sekretars der Kaiserl. Gesellschaft der Naturforscher, Herrn Dr. Renard, d. d. Moskau d. $\frac{1}{13}$ Juni d. J.

Ferner kam zum Vortrag:

1) ein Schreiben des Hrn. de Candolle in Genf über den Tod seines Vaters, korrespondirenden Mitgliedes unserer Akademie.

2) Ein Reskript des Königl. Ministeriums, wodurch dem Oberlehrer Dr. Kützing in Nordhausen, 200 Thaler zur Herausgabe seines Werks über die Algen bewilligt worden.

3) Hr. Geh. Regierungsrath Böckh trug vor, welche weitere Vorbereitungen zur Herausgabe der Werke Friedrich II. getroffen wären.

21. Oktober. Öffentliche Sitzung der Gesammt-Akademie zur Nachfeier des Geburtstags Sr. Majestät des Königs.

In der Einleitungsrede erzählte der vorsitzende Sekretar Hr. v. Raumer in wie mannigfacher Weise Se. Majestät der Akademie bereits Ihre Huld und Theilnahme zu erkennen gegeben: so durch persönliche Anwesenheit, ehrenvolle Aufträge, Berufung ausgezeichneter Männer u. s. w. Ferner machte Hr. v. Raumer aufmerksam auf die Stellung und Bedeutung der Akademie als einer Korporation und auf ihr Verhältnifs zu andern Ständen und Körperschaften.

Hierauf las Hr. Steffens seine Abhandlung über Jordanus Brunus.

25. Oktober. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Panofka las über einige, noch nicht herausgegebene Kunstdenkmale des Königl. Museums.

28. Oktober. Gesammt-Sitzung der Akademie.

Hr. v. Buch las über Productus oder Leptäna.

Productus oder Leptänen sind Muscheln aus der Klasse der Brachiopoden, daher symmetrisch in allen ihren Theilen, und im Innern mit zwei Spiral-Armen versehen, die am Rande mit Franzen oder Wimpern besetzt sind.

Dem Geschlecht eigenthümlich ist: ein, in seiner ganzen Länge fort, gerader Schlofsrand; horizontal, wenn die Schalen in ihrer Länge senkrecht stehen. Beide Schalen stofsen am Schlofsrande eng zusammen, und sind ohne Spur von Area. In der Mitte des Schlosses treten zwei Zähne der Oberschale divergirend hervor, und umfassen zwei, eng mit einander, zu einem Knöpfchen vereinigte Zähne der unteren Ventralschale, Zähne, die durch eine dreieckige Oeffnung in den Buckel oder Schnabel der oberen Schale eindringen, und diese Oeffnung völlig verschliefsen. Es geht durchaus kein Heftband aus dieser Oeffnung hervor. Dagegen stehen hohle Röhren an der ganzen Länge des Schlosses hin und häufig auch auf der Fläche der Oberschale. Im Innern sind beide Schalen mit einer Menge über die ganze Fläche des Innern zerstreueten Branchien-Spitzen bedeckt.

Die Producten unterscheiden sich daher von Spirifer und Orthis vorzüglich durch den Mangel eines Heftbandes und durch fehlende Area. Aufserdem fehlen ihnen auch die beiden inneren Lamellen oder auseinanderlaufende Scheidewände, durch welche die Spiral-Arme der Spirifer genöthigt sind, nach entgegengesetzten Seiten sich zu verbreiten. — Auf der Oberfläche sind sie jederzeit gestreift, und stets sind diese Streifen gespalten oder dichotomirend; nie sieht man sie scharf und dachförmig, wie am Spirifer. Der untere Theil hängt sehr oft, wie eine Schleppe, herab und kann vom Thiere selbst nichts mehr als Respirationsorgane umschliefsen.

Im Innern sind die Organe nach ganz ähnlichen Gesetzen, wie in anderen Brachiopoden, symmetrisch vertheilt. Die zu einem Knötchen eng zusammengehefteten unteren Zähne tragen auch hier das ganze Knochengerüst, schwebend im Freien. Eine Scheidewand aus der Mitte entläfst zu beiden Seiten das Gerüst, welches die Spiral-Arme unterstützt. Diese Spiralen wenden sich von Aufsen nach Innen und steigen mit ihrer Spitze gegen die Dorsalschale herauf, beide parallel mit einander; sehr verschieden von Spirifer, aber ganz dem ähnlich, wie man es in Orbicula sieht. Auf den Kernen erscheinen sie als zwei hochstehende Buckel, durch welche diese oft wunderbare Formen erhalten. Sowerby hat sie oft als eigene Arten aufgeführt (*Pro-*

ductus humerosus, calvus, personatus). Durch die Schalen aber, welche zu solchen Kernen gehören, werden die Vertiefungen ganz wieder ausgeglichen, und sie werden dann zu bekannten Arten zurückgeführt. Zwischen den mächtigen, tief in die Oberschale eindringenden, senkrecht gestreiften Muskeleindrücken sieht man auf der Unterschale eine blattförmige Erhöhung zu beiden Seiten des Dissepiments, den Eindruck der inneren (Leber) Organe. Diese ganze innere Einrichtung hat Hr. Höninghaufs in Crefeld 1828 auf einem besonderen Blatte schön abbilden lassen.

Die ganze innere Fläche der Schalen ist vom Schnabel bis zum äufsersten Rande mit einer unglaublichen Menge Spitzen besetzt, welche oft, wie Thränen, hinter einander fort liegen, oder auch an die Spitzen eines Hermelinmantels erinnern. Sie sind bei allen Productusarten so auffallend, dafs sie schon allein hinreichen, einen Productus von ähnlichen Formen zu unterscheiden, und sie sind es, welche Phillips, wie auch Sowerby verleitet haben, eine Menge Arten zu bilden, welche von anderen vorher bestimmten und mit ihrer Schale noch versehenen Arten gar nicht abweichen. Dennoch ist es Nichts, für die Producten Ausschliefsliches. Es sind die verhärteten Wimpern oder Branchien-Ansätze auf der innern Seite, am Rande des Mantels, welche das Thier benutzt, aufserhalb des Mantels das Wasser in Bewegung zu setzen und es zu den Branchial-Gefäfsen zu führen. Werden die Wimpern zu hart, so bleiben sie auf der inneren Seite des Mantels zurück, und neue Wimpern dringen hervor. Diese Einrichtung ist allen Brachiopoden gemein. Auf Terebrateln, vorzüglich den glatten, sind diese Wimperneindrücke als unzählige Poren ganz deutlich; *Terebratula punctata* Sow. hat darin nichts Eigenthümliches. In der lebenden *Terebratula dorsata* erscheint im Innern jede Spitze als der Mittelpunkt, von dem feinere Wimpern nach dem Rande auslaufen; und in *Terebratula spinosa* treten diese Wimperspitzen sogar über die äufsere Oberfläche hervor.

Die sonderbaren Röhren an den Schlofsrändern der Producten und zuweilen auch auf ihrer Oberfläche sind ihnen ganz allein eigen; sie wachsen fort mit der Muschel, und dies unterscheidet sie wesentlich von den Hermelinspitzen des Mantels.

Diese vergrößern sich nicht, und wenn sie auch einen Theil der Schale durchdringen, so bleiben sie doch in der Schale versenkt mit der Länge dieser Schale gleichlaufend und mit der Spitze nach unten. Die Röhren dagegen steigen auf, von den unteren Rändern abgewandt; und sind sie abgebrochen und verloren, wie in den meisten Fällen, so zeigen doch ihre Narben eine völlig zirkelförmige Oeffnung senkrecht auf die Fläche der Schale, wie das die Spitzen nie thun. Phillips und Sowerby haben überall Röhren und Branchienspitzen mit einander verwechselt; allein Röhren stehen, außer am äußersten Schloßrande, niemals auf der Fläche der Unterschale, dagegen bedecken Spitzen das Innere der Unterschale in derselben Menge und mit derselben Vertheilung, als das Innere der Oberschale.

Die Producten werden der Gebirgslehre dadurch so vorzüglich wichtig, daß sie auf eine gar schmale und enge Zone in die Reihe der Gebirgsarten eingeschränkt sind. Wo sie in Menge erscheinen, da ist man gewiß von der großen Steinkohlen-Formation nicht sehr weit entfernt. In früheren silurischen Schichten, selbst in den oberen, sind sie nur selten (*Productus spinulosus, sarcinulatus*) und können in ihnen fast nur als Fremdlinge angesehen werden, auch sind es keine von denen, die der schleppenartige Fortsatz der Schalen so auffallend macht. In neueren Schichten aber, über dem Kohlengebirge wird das ganze Vorkommen der Producten mit dem *Productus aculeatus* Schlotth. (horridus, calvus, humerosus) des Zechsteins scharf und schneidend beendigt, uud von der ganzen Form findet sich seitdem, und noch weniger in der lebenden Schöpfung nirgends etwas Aehnliches wieder. Man könnte daher die ganze Formation des Kohlenkalksteins bezeichnender Productus- oder Leptänenkalk nennen, um so mehr da er sich über große Räume ausdehnen kann, ohne das Steinkohlen darauf folgen, und wiederum, da es nicht eben nothwendig ist, daß er jederzeit als Trennungsglied zwischen silurischen und Kohlenschichten wirklich vorkommen müsse. So ist er in der That in Deutschland recht selten. Es ist bekannt, welchen großen Raum die Transitionsgebirge in der Mitte von Deutschland einnehmen; der größte Theil der Ardennen, der Eifel, des Hundsrücks, des Westerwaldes, des Taunus, des Harzes, des Fichtelgebirges, des

Voigtlandes sind daraus gebildet. Allein alles gehört den älteren Bildungen. Es finden sich keine Producten darin, und nur an den Rändern erscheinen sie ganz vereinzelt und ohne Zusammenhang. So sieht man sie in der Nähe von Hoff bei Trogenau und bei Planschwitz, so bei Ratingen an der Ruhr, wo ihnen die Kohlenschichten in weniger Entfernung darauf folgen. Einen zusammenhängenden Productenkalk, Bergkalk oder Kohlenkalk würde man auf einer Karte von Deutschland gar nicht angeben können. Anders ist es, sobald man die Maas überschreitet. Visé bei Mastricht, Choquier, Namur, Dinant, Tournay und viele andere Orte sind schon lange als reiche Fundgruben von Producten bekannt. Diese Productenschichten begleiten das Kohlengebirge ununterbrochen fort und selbst am westlichen Ende, bei Boulogne, erscheinen sie wieder. Sie bilden die östliche Begrenzung der grofsen Mulde, die sich über Belgien und den gröfsern Theil von England und Schottland verbreitet, und die in ihrem tiefsten Punkte vom Kanal, wie von einer Axe, durchschnitten wird. — Eine ähnliche Mulde findet sich im Innern von Nordamerika wieder, und in Südamerika haben die Herren Pentland und Alcide d'Orbigny die Producten des Kohlengebirges auf der Höhe der Anden, an der Ostseite des Sees von Titicaca in grofser Menge gefunden (*Productus antiquatus*). Eine andere Mulde, der Westeuropäischen ähnlich, verbreitet sich in kolossalem Mafsstabe zwischen Finnland, dem südlichen Theile von Rufsland und dem Ural, und eben, wie in dieser, erscheint auch nun der Productenkalk in ungeheurer Ausdehnung fort, welches auf die anschaulichste Art auf den Karten hervortritt, die man dem Baron v. Meyendorff, dem Hrn. v. Helmersen und vorzüglich der umsichtigen und kritischen Arbeit des Hrn. Adolph Erman verdankt. Deutschland und die skandinavische Halbinsel bilden einen Damm zwischen diesen beiden europäischen Mulden, welche der Productenkalk in Deutschland kaum erreicht, in Schweden und Norwegen aber gar nicht; denn in diesen Ländern, welche doch silurische Schichten bis weit über den Polarkreis aufweisen können, ist doch von Producten des Bergkalks keine Spur entdeckt worden. — In Schlesien hat man vor wenigen Jahren bei Altwasser unweit Waldenburg auf einem kleinen Raum fast alles dieser Formation Eigenthümliche gefun-

den, was in Rufsland über einen so grofsen Landstrich verbreitet vorkommt; unter ihnen auch Producten in gewaltiger Gröfse, dann wieder bei Neudorf in der Grafschaft Glatz und bei Falkenberg; dies sind die einzigen Orte ihres Vorkommens in Schlesien. In der Schweiz und Italien hat man sie bisher noch nirgends gesehen, in den Alpen überhaupt nur ganz unerwartet zwischen Juraschichten, am Fufse des Bleiberges in Kärnthen.

Nach vielen Versuchen scheint es am zweckmäfsigsten, die Producten in solche einzutheilen, welche auf ihrem Rücken hochgewölbt sind, ohne alle Einsenkung der Mitte: Dorsati, und solche, welche in der Mitte durch eine gröfstentheils flache und breite Furche, durch einen Sinus in zwei Hälften getheilt sind: Lobati; die Furche entsteht durch die Entfernung der beiden aufsteigenden Kegel der Spiral-Arme, zwischen welchen der Mantel und somit auch die Schale einsinkt. Andere Kennzeichen ergeben die Streifung der Oberfläche, die Lage der Röhren, die Production der Schalen, seltener die Branchienspitzen im Innern, und sehr selten die fast immer ungemein veränderliche Form.

CLAVIS.

Producten oder Leptänen erscheinen:

1. Mit gewölbtem Rücken. DORSATI. 2.
Mit flachem oder eingesenktem Rücken. LOBATI. 11.

DORSATI.

2. Die Oberschale schleppenartig herabhangend. *Producirt.* 3.
Die Oberschale ohne schleppenartigen Fortsatz. *Nicht producirt.* 5.

3. Die Production unsymmetrisch, vom höchst schmalen Schlofs aus, sehr lang und weit verbreitet. *Productus limaeformis.* (Nowgorod. Visé. Anglesea. Lima waldaica.)
Die Production wenig breiter, als das Schlofs, oder schmaler. 4.

4. Mit flachen, dünn aufeinanderliegenden Ohren am Schlofs. *Productus comoïdes.* (Visé: Bolland. Ratingen. Altwasser. Pugilis Ph.)
Mit dick aufgebläheten Ohren am Schlofs. *Productus giganteus.* Personatus, auritus Ph. Edilburghensis. (Nowgorod. Derbyshire.)

5. Mit Längsstreifen, welche über die Anwachsrunzeln hervortreten. 6.
Mit Anwachsringen oder Runzeln, welche die Längsstreifen verdecken. 9.

6. Schlofs um vieles breiter, als die Mitte der Schale. *Productus latissimus.* (Alexin und Tarousa an der Okka. Czerna bei Krakau. Yorkshire.)
Schlofs kürzer, als die Mitte der Schale. 7.

7. Ohne bemerkbare Anwachsringe. Queroblong. *Productus sarcinulatus.* Schlotth.: Leptäna lata. (Silurisch. Gothland. Eyfel. Wales, auch Ratingen.)
Mit Anwachsrunzeln oder Ringen. 8.

8. Mit feinen flachen Streifen. Queroval. *Productus Scoticus.*
Mit groben runden Streifen. *Productus margaritaceus.* (Visé.)

9. Mit dachförmigen entfernten Anwachsringen. *Productus fimbriatus.* (Sow. 459, 1.) (Refrath bei Bensberg, silurisch. Pafrath.)
Mit runden naheliegenden Anwachsrunzeln oder Streifen. 10.

10. Schlofs gröfser als die Breite der Mitte der Schale. *Productus spinulosus.* (Sow. 68, 3.) (Altwasser. Visé. Geroldstein.)
Schlofs schmaler als die Breite der Mitte. *Productus aculeatus.* (Martin: 1808. Sow. 68, 4.)

LOBATI.

11. Die Oberschale schleppenartig herabhangend. *Producirt.* 12.
Die Oberschale ohne schleppenartigen Fortsatz. *Nicht Producirt.*

12. Rücken breit; am Schnabel nicht eingesenkt. 13.
Rücken bis in den Schnabel eingesenkt. 14.

13. Seiten mit dem Schnabel in gleicher Ebene. *Productus plicatilis.* (Sow. 459, 2.) (Ratingen. Visé. Donetz. Podolsk bei Moskau.)
Seiten herabhangend. *Productus Martini.*

14. Glatt. *Productus horridus* (aculeatus Schlottheim.). (Zechstein Gera. Lauban. Büdingen. Durham.)
Quer- oder längsgestreift. 15.

15. Mit Längsstreifen, welche über die Anwachsrunzeln hervortreten. 16.
Mit Anwachsringen oder Runzeln, welche die Längsstreifen verdecken. *Productus punctatus.* (Sow. 823.) (Derbyshire. Visé. Alexin an der Okka. Cork.)

16. Längsstreifen rund, mit den Intervallen gleich breit. 17.
Längsstreifen breiter als die Intervalle. *Productus costatus* (Sulcatus Sow. 560, 1. 319, 2.)

17. Stark gestreift, am Schnabel gegittert. 18.
Seidenartig gestreift. *Productus concinnus.*

18. Ohne bemerkbare Röhren auf dem Rücken. Grofs. *Productus antiquatus* (Sow. 317, 1-6.). (Ratingen. Visé. Kirilow.)
Vier Röhren im Halbkreis auf der unteren Hälfte des Rückens. *Productus lobatus.* (Sow. 318, 2-5.) (Altwasser. Norden von England.)

Darauf las Hr. Dove über eine Umkehrung der durch elektro-magnetisirtes Eisen hervorgebrachten Inductions-Erscheinungen vermittelst der in ihm bei der magnetischen Polarisirung erregten elektrischen Ströme als Beweis der Nicht-Identität beider Naturthätigkeiten.

Eisen, welches durch die Entladung einer Flaschenbatterie in einen vorübergehenden und daher ohne Verlangsamung des Stromes bisher nicht nachweisbaren magnetischen Zustand versetzt wird, inducirt in einem in seiner Nähe befindlichen Drahte elektrische Ströme. Diese unterscheiden sich in mehreren wesentlichen Merkmalen von den Strömen, welche von Eisen inducirt werden, welches vermittelst galvanischer oder Thermo-Elektricität magnetisirt wurde. Die nachfolgenden Versuche bezwecken zunächst, diese Unterschiede empirisch festzustellen. Ihre Ergebnisse zeigen, dafs bei dem Elektro-magnetisiren des Eisens in demselben zwei einander entgegenwirkende Erscheinungen bedingt werden, nämlich Erregen elektrischer Ströme und Hervorrufen magnetischer Polarität. Bei den bisher in diesem Gebiete angestellten Untersuchungen überwog der Effekt der magnetischen Polarisirung stets den hemmenden der zugleich erregten elektrischen Ströme, man erhielt daher, indem man diese letztern mehr oder minder sich zu bilden hinderte, nur eine Schwächung der durch die magnetische Polarisirung hervorgebrachten Wirkung. Die nachfolgenden Versuche zeigen unter denselben Bedingungen eine vollkommene Umkehrung dieser Wirkung in die entgegengesetzte. Diese Umkehrung tritt aber für die physiologischen Wirkungen der inducirten Ströme, für ihre magnetisirenden Eigenschaften und für ihre thermischen Wirkungen nicht zugleich ein, so dafs dieselbe experimentelle Vorrichtung, welche die eine dieser Wirkungen noch verstärkt, für die andere bereits einen schwächenden Einflufs äufsert. Dadurch werden alle Erklärungen beseitigt, welche aufgestellt worden sind, um eine dieser Wirkungen in ihren verschiedenen Modificationen allein zu erläutern. Ein elektrischer Strom erzeugt aber in einem neben ihm befindlichen Leiter einen andern schnell vorübergehenden elektrischen Strom, nur wenn er beginnt und wenn er aufhört, nicht aber so lange er fortdauert. Er erzeugt hingegen während seines ganzen

Bestehens in einem neben ihm befindlichen Eisen Magnetismus, der sich in einer merkbaren Zeit zu seinem Maximum steigert. Die von Ampère zur Erläuterung dieses Magnetismus hypothetisch angenommenen die Eisentheilchen unkreisenden elektrischen Ströme unterscheiden sich also von allen bekannten elektrischen Strömen dadurch, daſs sie während der Dauer eines elektrischen Stromes sich bilden, d. h. unter Umständen eintreten, wo sich nie andere elektrische Ströme bilden. Die nachfolgenden Versuche zeigen, daſs die im Eisen bei dem Magnetisiren desselben wirklich nachweisbaren elektrischen Ströme entgegengesetzt wirken dem zugleich hervortretenden Magnetismus, ja daſs sie dessen Wirkung nicht nur vollkommen neutralisiren, sondern sogar ihre entgegengesetzte Wirkung überwiegend gelten machen können. Da es nun nicht passend scheint, zwei Naturthätigkeiten, von denen die eine unter Umständen zu wirken beginnt, bei welchen die andere nie hervortritt, und welche, wenn sie zugleich in demselben Körper thätig sind, einander so entgegenwirken, daſs bald die eine, bald die andere überwiegt, als identische durch denselben Namen zu bezeichnen, so scheint es zweckmäſsig Magnetismus und Elektricität als zwei unterschiedene Naturkräfte anzuerkennen.

Der bei den nachfolgenden Versuchen angewendete, von Hrn. Kleiner mit gewohnter Sorgfalt construirte Apparat bestand aus zwei auf starke Glasröhren von 1 Fuſs Länge und 1 Zoll Weite gewickelten und in Schellack eingelassenen Spiralen von $\frac{1}{2}$ Linien dicken Kupferdraht, welche mit einander (nämlich eine als Verlängerung der andern) verbunden den dann aus 160 Windungen bestehenden und 64 Fuſs langen Schlieſsungsdraht der Batterie bildeten. Jeder derselben wurde eine gleich gewikkelte ebenfalls 80 Windungen bildende und 43 Fuſs lange Nebenspirale von demselben Kupferdraht aufgeschoben, welche auf eine Papprröhre in Schellack eingelassen war. Die Schlieſsungsspiralen lagen mit ihren aufgeschobenen Nebenspiralen neben einander auf vier gut überfirniſsten, oben gabelförmig sich öffnenden Glasfüſsen. Bei gleichartiger Verbindung der Nebenspiralen erhielt man den von Henry und Riess unabhängig von einander nachgewiesenen von der Schlieſsungsspirale inducirten Strom, und man kann in diesem Falle beide Spiralenpaare füglich als ein einziges betrach-

ten. Bei kreuzweiser Verbindung der Nebenspiralen heben sich die in ihnen inducirten Ströme hingegen auf, da sie entgegengesetzt fliefsen, und man erhält für alle Prüfungsmittel Stromgleichgewicht. Dieses Stromgleichgewicht wird aufgehoben, sowie man in eine der Schliefsungsspiralen einen metallenen Stab hineinlegt. Wirkt dieser Stab verstärkend, so mufs der Strom in der Nebenspirale so gerichtet sein, als der, welchen die Schliefsungsspirale, in der er liegt, induciren würde, wenn sie allein wirkte, wirkt er hingegen schwächend, so mufs er umgekehrt gerichtet sein, nämlich hervorgebracht sein durch die leere Spirale. Die auf diese Weise hervortretenden Ströme wirken aber nicht ablenkend auf die Galvanometernadel, da auch bei der sorgfältigsten Isolirung der Windungen von einander durch Ueberfirnissen des mit Seide übersponnenen auf einen Glasrahmen gewickelten Drahtes Funken zwischen den Windungen überspringen, sie zeigen auf Jodkalium geprüft, keine chemische Zersetzung und magnetisiren weiches Eisen nicht. Es blieb also zur Prüfung der Ströme nur das von Hrn. Riess angegebene Verfahren mittelst Harzfiguren und mittelst des Condensators übrig *), ferner das Magnetisiren der Stahlnadeln, wobei, um Anomalien zu vermeiden, starke Nadeln gewählt wurden, die Drahtlänge stets unverändert blieb und die isolirte Batterie stets durch eine selbst entladende Flasche eine constante Ladung erhielt, endlich eine physiologische Prüfung, auf welche die Versuche selbst führten. Die Erwärmung durch den inducirten Strom ist unabhängig von der Richtung desselben. Ihre Messung geschah daher an einer einzigen Spirale, welche leer angewendet wurde, und in welche dann die zu untersuchenden Substanzen gelegt wurden. Eine Steigerung der Erwärmung läfst dabei unmittelbar auf eine Verstärkung, eine verminderte Erwärmung auf eine Schwächung durch die eingeführte Substanz schliefsen. Zur Messung der Temperatur wurde sowohl ein elektrisches Luftthermometer als auch ein Breguet'sches Metallthermometer angewendet. Dieses Verfahren läfst sich zwar auch auf die physiologische Wirkung ausdehnen und ist bei grofsen Unterschieden anwendbar, nicht aber bei geringen, da das Urtheil, ob ein

*) Bei Anstellung dieser Versuche wurde der Verf. von Hrn. Riess auf das zuvorkommenste unterstützt, der demselben die Benutzung seines Apparats dabei gestattete und viele der Versuche in Gemeinschaft mit ihm anstellte.

empfangener Schlag etwas schwächer oder stärker als ein vorher erhaltener sei, unsicher ist. Liegt in der einen der kreuzweise verbundenen Spiralen eine verstärkende Vorrichtung, in der andern eine schwächende, so addiren sich beide Wirkungen, liegen hingegen in beiden Spiralen entweder verstärkende Vorrichtungen, oder in beiden schwächende, so ist die erhaltene Erschütterung der Unterschied beider Wirkungen.

Die in die Spiralen gelegten Metallstangen waren theils Cylinder, theils prismatische Stangen von quadratischem Querschnitt. Die Cylinder hatten gleiche Dimensionen, nämlich 11 Zoll 7 Linien Länge und $11\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser. Es waren deren dreizehn, nämlich von Messing, Zinn, Zink, Blei, gehärtetem Stahl, grauem Roheisen aus dem Tiegelofen, grauem Roheisen aus dem Cupoloofen mit warmem und mit kaltem Wind, weifsem Roheisen aus dem Cupoloofen mit kaltem Wind geblasen, weifsem Roheisen Tiegelgufs und zwei Cylinder von sehr weichem Schmiedeeisen, aufserdem der Länge nach aufgeschnittene und unaufgeschnittene Flintenläufe, eine aufgeschnittene und eine unaufgeschnittene Messingröhre, eine Röhre von Blei, Zinn, Neusilber, Nickel, von vernietetem und der Länge nach aufgeschnittenem Eisenblech, sämmtlich von denselben Dimensionen, als die Cylinder. Die Drähte der Bündel hatten dieselbe Länge als die Röhren. Es waren deren vier Sorten von weichem Eisen von 0,70, 1,02, 1,46, 2,67 Linien Durchmesser, die erste Sorte mit Schellack gut überfirnifst. Auch wurden Bündel von weichem Stahldraht von 0,57, von hartem Stahldraht von 0,87 und von überfirnifstem Messingdraht von 0,70 Linien Durchmesser gebildet, aufserdem Cylinder construirt von feinen eisernen Bohrspänen in Glasröhren eingeschlossen, und Cylinder von Scheiben aus Stahlblech, verzinntem Eisenblech, und Eisenplatten, die einzelne Scheiben von einander durch Papierscheiben isolirt, endlich ein Cylinder von verzinnten Eisenblechscheiben mit zwischengelegten Silbermünzen. Der Durchmesser dieser aus einigen hundert Lagen bestehenden Scheibensäulen betrug 9 Linien. Die prismatischen Stangen waren von Nickel, Antimon, Wismuth, Zink, Zinn, Blei, Kupfer, Eisen, Messing, 18 Zoll lang und von 5 Linien Seite. Gold, Silber, Platin und Iridium wurden in zusammengelegten Streifen angewendet. Die Ergebnisse der Versuche waren folgende:

1) Die physiologische Wirkung des durch den Schliefsungsdraht der Batterie im Nebendraht inducirten Stromes wird geschwächt durch alle unmagnetischen Metalle und zwar desto stärker, je besser leitend das Metall ist. Diese Schwächung ist daher bei Antimon, Wismuth und Blei viel unbedeutender als bei Kupfer und Messing. Bei vorher compensirten Spiralen erhält man daher eine desto stärkere Erschütterung, je besser leitend das in eine derselben hineingelegte Metall ist. Der am Condensator und durch Harzfiguren geprüfte Strom geht dabei von der leeren Spirale aus, die hervortretende Erschütterung ist also eine Folge des schwächenden Einflusses des eingeführten Metalls auf die Spirale, in der es liegt.

2) Legt man in eine der Schliefsungsspiralen statt eines massiven metallischen Cylinders oder einer metallischen Röhre eine auf eine Papprӧhre gewickelte Spirale von mit Seide übersponnenen Kupferdraht, so bleibt das Stromgleichgewicht in den Nebenspiralen bestehen, wenn ihre Enden unverbunden sind, wird hingegen aufgehoben bei verbundenen Enden. Eine aus einem einmal zusammengelegten Drahte gewickelte Spirale, welche aus zwei gleichen, widersinnig verbundenen Spiralen bestehend angesehen werden kann, hebt auch bei verbundenen Enden das Stromgleichgewicht in den Nebenspiralen nicht auf. Die Wirksamkeit der ersten Spirale entsteht also durch einen in derselben erzeugten elektrischen Strom, die Wirkungslosigkeit der zweiten dadurch, dafs zwei gleiche elektrische Ströme ihren hemmenden Einflufs gegenseitig neutralisiren.

3) Solche elektrische Ströme müssen auch in massiven Cylindern und in geschlossenen Röhren entstehen, denn die Wirksamkeit der erstern vermindert sich durch Trennen im Sinne der Längenrichtung, d. h. durch Verwandeln des messingenen Cylinders in ein Bündel gut isolirter Messingdrähte, die Wirksamkeit der letzteren wird ebenso geschwächt durch einen Längenschnitt. Bündel von Messingdrähten wirken schwächer hemmend als eine geschlossene Röhre von viel geringerer Masse bei gleichem äufsern Umfang der Röhren und des Bündels. Ein einfaches Prüfungsmittel, ob ein in eine der Röhren gelegter Metallstab das physiologisch ermittelte Stromgleichgewicht der Nebenspirale dadurch aufhebt, dafs er die Wirkung seiner Spirale schwächt, ist daher

das Hineinlegen von Messingdrähten in die andere leere Röhre, von denen eine gewisse Anzahl zuletzt das gestörte Stromgleichgewicht wieder herstellen mufs.

4) Schmiedeeisen, weicher und harter Stahl, weifses und graues Roheisen in Form massiver Cylinder und prismatischer Stangen, ferner in Form geschlossener Röhren, als Flintenläufe und vernietete Blechröhren, schwächt ebenfalls die physiologische Wirkung des inducirten Stromes. Dasselbe gilt von Cylindern aus Scheiben von Stahl, Schmiedeeisen und verzinntem Eisenblech sowohl mit isolirenden als mit leitenden Zwischenscheiben. Der am Condensator und durch Harzfiguren für Schmiedeeisen und Stahl geprüfte Strom ging von der leeren Spirale aus. Der schwächende Einflufs der verschiedenen Sorten von Schmiedeeisen, Stahl und Roheisen ist aber verschieden, denn bei zwei einander entgegenwirkenden Cylindern in den compensirten Spiralen erhält man an einem isolirten Froschpräparat stets Zuckungen.

5) Die physiologische Wirkung wird hingegen verstärkt durch der Länge nach aufgeschnittene Flintenläufe, durch Cylinder von Bohrspänen, und besonders durch gut isolirte Drahtbündel von Eisen. Ein in den Handgelenken fühlbarer Schlag der gleichartig verbundenen Nebenspiralen ging bei Einführung eines solchen Drahtbündels bis in die Hälfte des Oberarms. Der am Condensator und durch Harzfiguren geprüfte Strom ging bei compensirten Spiralen von der Spirale aus, in welcher das Drahtbündel lag.

6) Ein von einer geschlossenen Messingröhre umgebenes Bündel isolirter Eisendrähte verhält sich hingegen wie ein massiver Eisencylinder, d. h. es schwächt den Schlag seiner Spirale und giebt einen von der leeren Spirale ausgehenden Strom. Dasselbe gilt, wenn es von einer stets in demselben Sinne gewickelten Spirale von Kupferdraht mit verbundenen Enden umgeben ist. Auch zeigt es eine freilich sehr geringe schwächende Wirkung, wenn diese Spirale von dem schlecht leitenden Neusilber gewickelt ist und es wäre nicht unmöglich, dafs bei einer gröfsern Drahtmenge im Innern derselben die Wirkung umgekehrt ausfiele. Eine aus einem zusammengelegten Drahte gewickelte Spirale mit verbundenen Enden hat auch hier keinen Einflufs, denn ein Drahtbündel in eine solche eingehüllt hält einem frei liegenden Drahtbündel in der andern Röhre genau das Gleichgewicht.

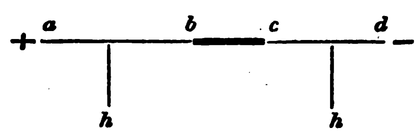
7) Eine massive Nickelstange giebt bei compensirten Spiralen eine kaum merkbare physiologische Wirkung. Der von ihr erzeugte Strom geht hingegen von der Spirale aus, in welcher sie liegt. Massiver Nickel verstärkt also die inducirende Wirkung, während massives Eisen sie schwächt. Auch hat die vorher vorhandene magnetische Polarität des Nickels darauf keinen Einfluſs, denn die Richtung des Stromes bleibt dieselbe, wenn man der Nickelstange in ihrer Spirale die umgekehrte Lage giebt. Bei überfirniſsten Nickeldrähten ist daher eine bedeutendere Verstärkung zu erwarten.

8) Alle hier gefundenen Ergebnisse sind unabhängig von der relativen Lage der Schlieſsungsspirale, der Nebenspirale und des Cylinders zu einander, denn sie wurden in gleicher Weise erhalten, wenn die Batterie durch die äuſseren Spiralen entladen, die Induction hingegen an den inneren Spiralen geprüft wurde.

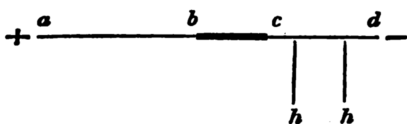
Ob eine in einer der Röhren liegende Stange verstärke, kann dadurch geprüft werden, daſs man durch Eisendrähte in der andern Röhre zuletzt das Gleichgewicht wiederherstellt. Zu solchen Prüfungen muſs man aber dünne Drähte wählen, denn da ein einzelner Draht als Cylinder betrachtet werden kann, welche demnach besonders bei einer gewissen Dicke schwächt, so wird es für eine gegebene Dicke der Drähte eine Anzahl geben, welche unwirksam ist. Eine solche unwirksame Verbindung von Drähten wurde bei der stärksten Sorte für eine bestimmte Batterieladung wirklich nahe erhalten. Diese Anzahl muſs, wenn Drähte zur Prüfung der Verstärkung einer andern Substanz gewählt werden, daher stets überschritten sein, ist also durch einen vorläufigen Versuch zu bestimmen.

9) Der spiralförmige Schlieſsungsdraht der Batterie wirkt inducirend auf seine eigene Windungen und zwar stärker, wenn sich ein eiserner Drahtbündel in diesen Windungen befindet.

Der dies zeigende in der Julisitzung (Bericht p. 252) bereits mitgetheilte Versuch ist folgender. Bezeichnet *abcd* den Schlieſsungsdraht der Batterie und zwar *bc* den spiralförmig gekrümmten Theil, hingegen *ab* und *cd* den geradlinig fortlaufenden Theil desselben, *hh* die Stellen, wo die zu den Handhaben führenden Drähte angebracht sind, so erhält man eine Erschütterung bei der Anordnung:



und zwar eine verstärkte, wenn in der Spirale ein Bündel Eisendrähte, hingegen erhält man keine Erschütterung bei der Anordnung:



auch wenn die zwischen *h* und *h* enthaltene Drahtlänge in beiden Fällen genau dieselbe ist. Im erstern Falle ist der spiralförmige Theil des Schliefsungsdrahtes durch den *h* und *h* verbindenden Körper geschlossen, im letztern aber nicht. Rührte die Erschütterung von einer Theilung des Stromes her, so müfste sie in beiden Fällen eintreten. Da dies nicht der Fall ist, so ist sie die Wirkung einer wahrhaften Induction. Die Verstärkung des Schlages durch ein Drahtbündel ist sehr deutlich. Es wurde nun ein Cylinder von Nickel 4 Zoll lang und $1\frac{1}{4}$ Zoll dick eingeführt, ohne dafs bestimmt werden konnte, in welchem Sinne die Veränderung sei, da sie bei der Stärke des Schlages unbedeutend war. Bei Einführung eines massiven Eisencylinders wird hingegen die Erschütterung sehr merklich geschwächt, ebenso durch einen Cylinder unmagnetischen Metalles. Eine geschlossene den spiralförmigen Theil des Schliefsungsdrahtes umhüllende Nebenspirale schwächt den Schlag des Schliefsungsdrahtes bedeutend, sehr wenig aber, wenn sie aus zwei widersinnig verbundenen Theilen besteht. Die thermische Prüfung zeigt bei Einführung des Eisens in beliebiger Form eine Schwächung, die an der Magnetnadel hingegen eine Verstärkung. Die hier betrachtete Induction ist also vollkommen identisch mit der in getrennten Drähten. (13. 14.)

Um die Unterschiede zwischen den bisher erhaltenen Resultaten, bei welchen das Magnetisiren durch die Entladung einer Batterie geschieht und denen, welche bei dem Magnetisiren durch eine galvanische Kette oder Thermosäule eintreten, schärfer hervortreten zu lassen, mögen aus der im Oktober 1839 (Bericht p. 163 und Pogg. Ann. 49, p. 72) der Akademie vorgelegten aus-

führlichen Arbeit die hierher gehörigen Ergebnisse angeführt werden.

10) Die am Galvanometer bestimmte Richtung des bei dem Oeffnen der Kette inducirten Stromes geht bei vorher einander compensirenden Nebenspiralen stets von der aus, in welcher eine Eisenmasse beliebiger Form sich befindet, d. h. Drahtbündel freiliegend, in geschlossenen und in ungeschlossenen Röhren geben der Richtung nach denselben Strom als massive Cylinder von Schmiedeeisen, weichem und hartem Stahl, weiſsem und grauem Guſseisen und Nickel. Auch hat die Trennung des Cylinders in Drähte auf die am Galvanometer bestimmte Stärke dieses Stroms einen unerheblichen Einfluſs. (Cylinder von unmagnetischen Metallen zeigen sich unwirksam.) Die am Galvanometer erhaltenen Resultate gehen parallel dem Magnetisiren von weichem Eisen durch den inducirten Strom.

11) Der physiologische Effekt des Schlieſsungsdrahtes der Kette auf den Nebendraht wird verstärkt durch alle eingeführte Eisensorten, aber die mechanische Trennung der Masse in Drahtbündel steigert ihn auſserordentlich, so daſs von zwei am Galvanometer einander das Gleichgewicht haltenden Strömen, von denen der eine durch einen massiven Eisencylinder, der andere durch ein freiliegendes Drahtbündel inducirt wird, eine heftige Erschütterung, vom Drahtbündel ausgehend, erhalten wird, während bei physiologischem Gleichgewicht der durch das Galvanometer angezeigte Strom vom massiven Cylinder ausgeht. Das Einschlieſsen des vorher freiliegenden Drahtbündels in eine geschlossene Röhre nähert die Wirkung desselben dem eines Eisencylinders, d. h. es schwächt seine physiologische Wirkung ausnehmend, ohne auf seine galvanometrische Wirkung wesentlich Einfluſs zu haben. Geschlossene das Drahtbündel einhüllende Drahtspiralen mit verbundenen Enden zeigen denselben Effekt als metallische Hüllen, und zwar desto stärker, je leitender die Substanz derselben ist. Daher wirken geschlossene Drahtspiralen von Neusilber schwächer als von Kupfer. Widersinnig verbundene aus zwei Theilen zusammengesetzte Spiralen und solche, welche halb rechts, halb links gewickelt sind, zeigen sich mit verbundenen Enden ebenso unwirksam als einfach gewikkelte mit unverbundenen Enden. Cylinder von nichtmagnetischen Substanzen schwächen die physiologische Wirkung ihrer Spirale.

Aus diesen und andern in der Abhandlung mitgetheilten Erscheinungen geht hervor, daſs die metallische Hülle, welche das Drahtbündel einschlieſst, ebenso das Verbinden derselben zu einer ununterbrochenen Masse den inducirten Strom verzögert *).

12) Wirkt daher bei Induction durch galvanisches und thermoelektrisches Magnetisiren ein Drahtbündel in der einen der compensirten Nebenspiralen einem massiven Eisencylinder in der andern Spirale entgegen, so erhält man den Unterschied zweier Wirkungen, bei Magnetisiren durch Reibungs-Elektricität hingegen die Summe. Im erstern Falle kann man daher die Wirkung eines eisernen Cylinders durch Eisendrähte neutralisiren, im letztern durch Messingdrähte.

Wir wenden uns nun zu den thermischen Wirkungen des inducirten Stromes und zu seiner Eigenschaft, Stahl zu magnetisiren.

13) Hebt man bei compensirten Spiralen das Stromgleichgewicht durch Einschalten einer leitenden Substanz in die eine der Spiralen auf, so zeigt die Polarität einer durch den überwiegenden Strom magnetisirten Stahlnadel an, daſs der Strom von der leeren Spirale ausgeht, wenn die eingeführte Substanz ein Blech von Iridium, Platin, Gold, Silber ist, oder eine Stange von Kupfer, Messing, Zinn, Zink, Blei, oder eine Legirung von 1 Kupfer und 1 Wismuth, von 3 Kupfer und 1 Wismuth, von 3 Kupfer und 1 Antimon, 1 Zink und 1 Wismuth, von Kupfer, Zinn, Blei, Zink, Antimon, von Blei und Eisen, von Messing und Eisen, von Glockenmetall, endlich der Quere nach zusammengschmolzene Streifen von Kupfer und Antimon, Glockengut und Antimon, Antimon und Wismuth. Das Stromgleichgewicht blieb bestehen, wenn diese Stange von Antimon oder Wismuth war oder eine Legirung von 1 Wismuth und 1 Antimon, oder von 3 Wismuth und 1 Antimon. Hingegen zeigte die Polarität einen von der gefüllten Spirale ausgehenden Strom, wenn die eingeführte Substanz ein freiliegendes eisernes Drahtbündel war (bei starken Entladungen auch, wenn dies Drahtbündel in einer geschlossenen Röhre), oder eine Säule

*) Zu ganz ähnlichen Schlüssen ist später Hr. Henry in Nordamerika in seiner zweiten Abhandlung gelangt. Der schnelle Strom wird bei ihm nicht durch ein Drahtbündel, sondern durch eine flache Bandspirale erzeugt, der verzögernde Schirm hat daher bei ihm nicht die Form einer cylindrischen Hülle, sondern die einer ebenen Scheibe.

aus Scheiben von Stahl, Eisen oder Weiſsblech, ein massiver Cylinder von Schmiedeeisen, weichem oder hartem Stahl, weiſsem und grauem Roheisen, endlich auch eine Stange und Röhre von Nickel. Eine Trennung der Eisenmassen in Drähte steigert den magnetisirenden Effekt auſserordentlich, denn Drahtbündel, einem Cylinder von Schmiedeeisen, Stahl und Roheisen in der andern Spirale entgegenwirkend, überwiegen auch dann, wenn die Masse derselben ein bedeutendes Vielfaches ihrer Masse ist. Sind hingegen kräftig überwiegende Drahtbündel in eine geschlossene Messingröhre eingeschlossen, so werden sie in ihrer magnetisirenden Wirkung von demselben massiven Cylinder überboten. In Beziehung auf das Magnetisiren der Stahlnadeln sind also die Erscheinungen ganz dieselben, das Magnetisiren mag durch galvanische oder Reibungselektricität hervorgebracht werden, und es findet hier nicht der Unterschied statt, welcher in Beziehung auf die physiologischen Effekte sich zeigt, d. h. Eisen in jeder beliebigen Form verstärkt die Stahl magnetisirende Wirkung des von dem Schlieſsungsdraht im Nebendraht inducirten Stroms.

14) Hingegen schwächen beim Magnetisiren durch Reibungselektricität sowohl eiserne Drahtbündel als eiserne Stäbe und Nickel den thermisch gemessenen Effekt des von dem Schlieſsungsdrahtes im Nebendraht inducirten Stroms und verhalten sich also wie unmagnetische Metalle, von denen Hr. Riess dies bereits erwiesen hatte. Ist hingegen der primäre magnetisirende Strom ein galvanischer, so verstärken Eisenmassen und Bündel von Drähten den thermischen Effekt des inducirten Stroms.

15) Faſst man also die für die verschiedenen Prüfungsmittel erhaltenen Resultate zusammen, so erhält man folgendes Ergebniſs für die durch Reibungs-Elektricität bedingten Erscheinungen: Legt man in zwei einander compensirende Spiralen eine massive Eisenstange, so erhält man keine Wirkung am Galvanometer, keine chemische Zersetzung und kein Magnetisiren von weichem Eisen; der durch das Magnetisiren einer Stahlnadel bestimmte Strom ist dabei seiner Richtung nach entgegengesetzt dem Strom, welchen die physiologische Wirkung, der Condensator, die Harzfiguren andeuten, d. h. die Einführung einer Eisenmasse schwächt den physiologischen, elektroskopischen und thermischen Effekt dieser Spirale, verstärkt hingegen ihre Eigenschaft Stahl zu magnetisiren.

Geschieht hingegen das Magnetisiren des Eisens auf galvanischem Wege, so werden die physiologischen, thermischen, galvanometrischen Wirkungen und die, weiches Eiseu und Stahl zu magnetisiren, gesteigert.

Bei Einführung eines Drahtbündels steigern sich hingegen für Reibungs-Elektricität die physiologischen, elektroskopischen und magnetisirenden Wirkungen der Spirale und nur ihre thermischen werden geschwächt, d. h. alle Prüfungsmittel geben bei compensirten Spiralen einen gleichgerichteten Strom, der aber, wenn seine Richtung auf thermischem Wege sich bestimmen ließe, entgegengesetzt ausfallen würde. Bei galvanischem Magnetisiren zeigen die Prüfungsmittel der Richtung des Stroms und auch der ther-Effekt eine verstärkte Wirkung durch Einführung des Drahtbündels an.

Die Gesammtheit der hier betrachteten Erscheinungen zeigt, daſs der Unterschied zwischen der inducirenden Wirkung einer Eisenmasse und eines Drahtbündels nicht durch die Annahme erklärt werden kann, daſs die elektrischen Ströme, welche den Magnetismus im Eisen erzeugen, anders beschaffen sind, als die, welche während der Dauer des primären Stroms diesen Magnetismus erhalten. Denn diese Annahme führt wohl zu einer Schwächung, aber nie zu einer Umkehrung der Erscheinung, höchstens zu einer Wirkungslosigkeit, selbst unter der äuſsersten Voraussetzung, daſs man sich die entstehenden Ströme anfangs parallel der Oberfläche des Eisens, später normal auf derselben denke. Auch erläutert sie nicht, daſs eine inducirende Wirkung geschwächt werde, die andere verstärkt. Man muſs vielmehr einen Schritt weiter gehen, und die magnetische Polarisirung als ein von den im Eisen erregten elektrischen Strömen nicht nur unabhängiges, sondern entgegengesetzt wirkendes Agens anerkennen. Die Erklärung der hier zu betrachtenden Phänomen wird dann folgende:

Der in einem das Eisen spiralförmig umgebenden Drahte wirksame elektrische primäre Strom erzeugt in dem Momente, wo er entsteht, in dem Eisen elektrische Ströme, während seiner Dauer magnetische Polarität, die sich langsamer steigert als jener Strom, im Moment seines Aufhörens wieder einen elektrischen Strom. Der bei dem Aufhören des primären Stroms erzeugte zweite elektrische mit dem primären gleichgerichtete Strom wirkt dem durch

den verschwindenden Magnetismus erzeugten entgegen. Hatte, wie es bei galvanischem Magnetisiren der Fall ist, der Magnetismus während der längern Dauer des Stroms Zeit sich zu entwickeln, so überwiegt die Wirkung desselben die entgegengesetzte des bei dem Aufhören des primären Stroms erzeugten elektrischen. Alle gegen die Bildung elektrischer Ströme angewendeten Mittel steigern daher nur eine von massivem Eisen bereits auch ausgeübte Wirkung. Ist hingegen der primäre Strom so schnell vorübergehend, wie der einer sich entladenden elektrischen Batterie, hatte also der Magnetismus nicht Zeit, sich vollständig zu entwickeln, so überwiegt der bei dem Aufhören des primären Stroms erzeugte elektrische die Wirkung des verschwindenden Magnetismus. Das Zerstören dieser elektrischen Ströme durch Auflösen der Masse in Drähte, oder die Hemmung ihrer Bildung in einer schlecht leitenden Masse, wie bei dem Nickel, kehrt daher hier die Wirkung vollständig um, indem es den Ausschlag auf Seiten des verschwindenden Magnetismus bringt. Die Gleichgewichtsgrenze beider ist aber für die thermischen, physiologischen und magnetisirenden Wirkungen nicht dieselbe, weil nämlich die Abhängigkeit derselben von der Intensität des verschwindenden Magnetismus eine andere sein wird, als ihre Veränderung durch den entgegenwirkenden elektrischen Strom; für die magnetisirenden Wirkungen waltet daher noch die Wirkung des verschwindenden Magnetismus vor, wenn für die thermischen der erzeugte elektrische Strom hingegen überwiegt, und die physiologischen Erscheinungen auf beide Seiten dieser Grenze fallen.

Bei einem Elektro-Magnet wirkt das Innere physiologisch inducirend nach Aufsen durch die leitende Hülle hindurch, welche diese Wirkung hemmen, ja vollkommen vernichten kann, und es bei der thermischen Wirkung hier thut, was aber bei galvanischem Magnetisiren nicht der Fall ist. Ein elektro-magnetisirtes Drahtbündel ist die annähernde Realisation eines Ampèreschen Solenoids. Dieses repräsentirt aber nicht einen Magneten, denn ihm fehlt die leitende Hülle, ohne welche das Drahtbündel sich eben nicht wie ein Magnet verhält. Das Wegfallen dieser Hülle kann aber im Sinne der Ampèreschen Theorie die Wirkung des Drahtbündels nicht umkehren, da die Elementarströme immer ihre convexen Seiten nach Aufsen kehren, die Anzahl derselben mag eine begrenzte oder unbegrenzte sein.

Zuletzt theilte Hr. Dove ein Verfahren mit, den Magnetismus der sogenannten unmagnetischen Metalle nachzuweisen.

Geht aus den vorhergehenden Untersuchungen hervor, daſs ein elektrischer Strom in neben ihm befindlichen Eisen zwei einander entgegenwirkende Thätigkeiten bedingt, nämlich magnetische Polarisirung und elektrische Ströme, die einander wechselseitig überbieten können, so kann das Nichtmagnetischwerden anderer Metalle dadurch entstehen, daſs in ihnen die elektrischen Ströme die magnetische Polarisirung verdecken. Ein Vernichten dieser Ströme durch Auflösen der Masse in isolirte Drähte kann dann die magnetische Polarisirung hervortreten lassen. Dieſs zeigte sich am Messing *). Ein massiver Cylinder von Messing in einer der compensirten Spiralen zeigte durch die Magnetisirung der Stahlnadel einen von der leeren Spirale ausgehenden Strom. Dicke Drähte magnetisirten sie gar nicht. Dünne gutgefirniſste Drahtbündel gaben hingegen einen von der Spirale, in der sie lagen, ausgehenden Strom, d. h. sie verhielten sich wie Eisen und Nickel **).

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Schreiben wurden vorgelegt:

Arthur Morin, *Notice sur divers appareils dynamométriques.* 2. Ed. Paris 1841. 8.

H. Cotta, *Principes fondamentaux de la Science forestière.* 2. Edit. corrigée, publ. par ses fils. Traduit par Jules Nouguier. Paris et Nancy 1841. 8.

Le Baron Walckenaer, *Notice historique sur la vie et les ouvrages de Mr. Daunou.* 1841. (Paris). 4.

Castéra, *Des Moyens de Salut à préparer aux marins naufragés sur les côtes de France. Mémoire lu à l'Acad. des Scienc. le 25. Févr.* 1833. (Extrait des Annales maritimes, Tome I, 1834.) 8. 2 Expl.

———, 4. *Mémoire rélatif aux moyens de sauver les Naufragés.* (Extrait des Ann. marit. Sept. 1838.) 8. 2 Expl.

(———), *Bulletin de la Société centrale et locale des Naufrages à Paris.* Juin. 1841. 8. 2 Expl.

---

*) Später mit gleichem Erfolge bei Antimon, Wismuth, Blei, Zinn, Zink und Kupfer.

**) Die groſse Menge der bei der ganzen hier dargelegten Untersuchung nothwendigen Versuche und Vorrichtungen hat dem Verf. noch nicht erlaubt, ihr die gehörige Vollständigkeit zu geben.

The Journal of the Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland. No. 12. London, May 1841. 8.

Annales des Mines. 3. Série. Tome 19. (1. Livraison de 1841.) Paris, Janv.-Févr. 8.

Gay-Lussac etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 1841. Aout. (3. Série, Tome II.) Paris. 8.

v. Schorn, *Kunstblatt* 1841. No. 77-80. Stuttg. u. Tüb. 4.

The Transactions, and the Proceedings of the London electrical Society, from 1837 *to* 1840. London 1841. 4.

Proceedings of the London electrical Society, Session 1841-42. Part 1. 2. London, Juli 1. and Oct. 1. 1841. 8.

nebst zwei Begleitungsschreiben des Sekretars dieser Gesellschaft, Herrn Charles V. Walker, d. d. London den 7. Juli und 9. Okt. d. J. Eingesandt durch den Königl. General-Consul und Geh. Commerzienrath, Herrn B. Hebeler, in London mittelst Schreibens vom 11. Okt. d. J.

Ferner kamen zum Vortrag:

1) zwei Reskripte des Königl. Minist. d. geistl. etc. Angel. vom 8. und eins vom 14. Oktober d. J., wodurch angewiesen werden 400 Thlr. für Sternkarten, 400 Thlr. für physikalische Apparate an Hrn. Poggendorff, und Subskriptionsgelder für 20 Expl. des Werks des Hrn. Dr. Lepsius: „Sammlung Umbrischer und Oskischer Inschriften".

2) Preis- und Bewerbungsschrift zu beiden Preisfragen der philos.-histor. Klasse, mit der Inschrift: „Wer aber ausdauert bis zum Ende, der wird gerettet", ward der Klasse übergeben.

3) Empfangsschreiben der Pariser und Stockholmer Akademie.

4) Legte Hr. Poggendorff einen ihm vom Hrn. Prof. Böttiger eingesandten galvano-plastischen Abdruck eines Kupferstichs vor, der vorzüglich gelungen war.

5) Ein von Hrn. Böckh entworfenes Schreiben an das Königl. Ministerium über die Herausgabe der Werke Friedrich's II. ward vorgelesen und genehmigt.



Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat November 1841.

Vorsitzender Sekretar: Hr. v. Raumer.

---

4. November. Gesammt-Sitzung der Akademie.

Hr. v. Raumer las über den jetzigen Zustand der englischen Kirche und die neuesten in ihr hervorgebrochenen Streitigkeiten.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Schreiben wurden vorgelegt:

J. C. Enslen, *Versuch, die Natur des Lichtes aus seinen Erscheinungen zu erklären.* Dresden u. Leipzig 1841. 8.
mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Dresden, den 22. Okt. d. J.

Die Königl. Gesellschaft für Nordische Alterthumskunde. Jahresversammlung 1840. 1841. Kopenhagen 1841. 8.

C. C. Rafn, *Americas Opdagelse i det tiende Aarhundrede efter de nordiske Oldskrifter.* Kjöbenhavn 1841. 8.
mit einem Begleitungsschreiben des Sekretars der Königl. Gesellschaft für Nordische Alterthumskunde, Hrn. Rafn, in Kopenhagen vom 1. Aug. d. J.

Compte-rendu des Séances de la Commission Royale d'Histoire, ou Recueil de ses Bulletins. Tom. 5. Séance du 3 Juill. 1841. 1. Bulletin. Bruxelles 1841. 8.
mit einem Begleitungsschreiben des Hrn. Baron v. Reiffenberg in Brüssel vom 10. Sept. d. J.

Aktstykker, for storste Delen hidtil utrykte, til Oplysning isaer af Danmarks indre Forhold i aeldre Tid. Samlede og udgivne af Fyens Stifts literaire Selskab. Odense 1841. 4.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des

Sciences 1841. 2. Semestre. Tome 13. No. 12-14. 20 Sept.-4 Oct. Paris. 4.

Bulletin de la Société de Géographie. 2. Série. Tome 15. Paris 1841. 8.

Extrait du Rapport fait à la Société de Géographie de Paris etc. par M. Sabin Berthelot. Paris 1840. 8.

De l'utilité qu'on peut tirer de l'étude comparative des Cartes géographiques. (Extrait du Bulletin de la Société de Géogr. Mars 1841.) 8.

Relation de l'Expédition scientifique des Français en Égypte en 1798. (Extrait de l'Encycl. des Gens du Monde, Tome 14.) 8.

Jomard, *Notation hypsométrique ou nouvelle manière de noter les Altitudes.* (Extrait du Bullet. de la Société de Géographie. Juill. 1840.) 8.

Annales des Mines. 3. Série. Tome 19. (2. Livr. de 1841.) Paris Mars-Avril. 8.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* Titel u. Inhalts-Verzeichnifs zum 18. Bande. Altona 1841. 4.

v. Schorn, *Kunstblatt* 1841. No. 81. 82. Stuttg. u. Tüb. 4.

Andr. Zambelli, *delle differenze politiche fra i popoli antichi ed i moderni.* Parte I. la Guerra. Vol. 1. 2. Milano 1839. 8.
überreicht im Namen des Verf. von Herrn Dr. Panofka.

Becquerel et Breschet, *Recherches sur la Chaleur animale, au moyen des appareils thermo-électriques.* (Extrait des Archives du Muséum d'hist. nat. Tome 1.) Paris 1839. 4.

Graff's *althochdeutscher Sprachschatz.* Lief. 22. Th. V. (Bogen 21-35.) Berlin. 4.

J. F. W. Herschel, *on the advantages to be attained by a Revision and Re-arrangement of the Constellations etc.* (Roy. Astron. Soc. Vol. 12.) 4.

Otto Jahn, *Pentheus und die Mainaden.* Kiel. 1841. 4.

Am Schlusse der Sitzung theilte Hr. Dove die Fortsetzung seiner Versuche über den Magnetismus der sogenannten unmagnetischen Metalle mit, nämlich des Antimon, Wismuth, Blei, Zinn, Zink und Kupfer.

8. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Poggendorff las über die Frage, ob es galvanische Ketten ohne primitive chemische Action gebe,

und über die Bildung der Eisensäure auf galvanischem Wege.

Unter den verschiedenen Einwürfen, welche man gegen die sogenannte chemische Theorie des Galvanismus erhoben hat, ist unstreitig der wichtigste der, dafs die **elektromotorische Kraft einer Volta'schen Kette, oder anders gesagt, die von einer solchen Kette, bei gleichem Widerstand, in bestimmter Zeit entwickelte Elektricitätsmenge im Allgemeinen niemals der** *vor dem Schlusse der Kette* **stattfindenden chemischen Action proportional geht, weder deren Intensität, noch deren Quantität.**

Aus dieser unbestreitbaren und ganz allgemeinen Thatsache haben die Anhänger der Contacttheorie den einfachen Schlufs gezogen, dafs die chemische Action, als solche, nicht die erste Ursache der Erregung Volta'scher Ströme sein könne. Darauf ist von den Gegnern dieser Theorie, welche sich hier nur durch sehr unhaltbare Hypothesen zu helfen wissen (z. B. Annahme einer theilweis unmittelbaren Wiedervereinigung der getrennten Elektricitäten, oder Unterscheidung zweierlei chemischen Actionen, von denen blofs eine stromerregend wirke), erwidert worden, dafs wenngleich im Allgemeinen eine Proportionalität zwischen der primitiven chemischen Action und der elektromotorischen Kraft nicht vorhanden sei, dennoch auch **kein Strom erregt werde, wo diese Action fehlt.**

De la Rive und **Faraday** haben dies als allgemeinen Satz hingestellt oder namentlich der Letztere sagt noch in seiner neuesten Abhandlung, er habe ängstlich nach einem Fall vom Gegentheil gesucht, aber keinen finden können.

So allgemein aufgestellt, kann aber diese Behauptung wohl nicht als Ausdruck der Erfahrung angesehen werden. Gewifs unterliegt es keinem Zweifel, dafs amalgamirtes Zink, frisch bereitet, in der Lösung eines neutralen Salzes, wie Kochsalz, Glaubersalz, Salpeter u. s. w., besonders wenn sie vorher luftfrei gemacht worden, keine chemische Einwirkung erleidet, und doch entsteht, bei Verbindung mit einem anderen Metall, augenblicklich ein kräftiger Strom, der an elektromotorischer Kraft sogar stärker ist, als der von nichtamalgamirtem Zink, das brausend in Säuren aufgelöst wird. Selbst das nichtamalgamirte Zink zeigt, wenn

man ihm eine frisch abgefeilte Oberfläche giebt, in solchen neutralen und luftleeren Salzlösungen so wenig Neigung zur Oxydation, daſs es noch nach Tagen seinen vollen Metallglanz besitzt. Vom Kadmium, Eisen u. s. w. gilt dasselbe; und dennoch stellt sich auch in diesen Fällen, bei Verbindung mit einem negativeren Metall, sogleich ein lebhafter Strom ein.

Andrerseits ist aber nicht zu leugnen, daſs es Fälle giebt, wo Mangel an Angriff der Flüssigkeit auf die Metalle der Kette mit gänzlicher oder fast gänzlicher Abwesenheit eines Stroms zusammenfällt. Ein solcher Fall ist z. B. der, wo Eisen und Platin in Ätzkalilauge verknüpft werden; der Strom ist zwar nicht völlig Null (selbst nach Faraday's eigener Erfahrung), aber doch ungemein schwach. Auf diesen Fall haben daher De la Rive und Faraday besonderes Gewicht gelegt und namentlich ist der letzte Physiker noch neuerlich bemüht gewesen, Beispiele ähnlicher Art in gröſserer Zahl zu sammeln.

Beide Physiker betrachten derlei Fälle als unübersteigliche Hindernisse für die Contacttheorie, indem sie voraussetzen, diese verlange, daſs irgend zwei Metalle, die in der Spannungsreihe weit auseinanderstehen, auch in jeglicher Flüssigkeit eine diesem Abstande entsprechende Kraft entwickeln müssen. Solch eine Einfluſslosigkeit der Flüssigkeit ist aber in neuerer Zeit von den einsichtsvolleren Anhängern der Contacttheorie niemals behauptet worden; im Gegentheil nehmen diese, gestützt auf Thatsachen, noch Einwirkungen der Flüssigkeiten an, welche die Widersacher dieser Theorie auſser Acht lassen, und die, im gewöhnlichen Sinne, nicht den chemischen Actionen beizuzählen sind, da sie nachweisbar nicht vom Act einer Vereinigung oder Trennung der Körpertheilchen begleitet werden. Wir erinnern nur an die von Fechner sowohl galvanometrisch als elektroskopisch nachgewiesenen Veränderungen des Platins in einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd.

Durch solche Veränderungen der Metalle lassen sich ungezwungen alle die Fälle erklären, wo, bei mangelnder chemischer Action, auch der Strom ausbleibt; ja, es ist mehr als wahrscheinlich, wie Fechner meint, daſs der directe chemische Angriff der Flüssigkeit auf das positive Metall der Kette nur insofern den Strom nicht erregt, sondern gestattet, als er durch Weglösen, d. h. stetes Erneuen, der metallischen Oberfläche jene räthselhaften Ver-

änderungen, welche das Auftreten des Stromes unterdrücken, hindert oder vernichtet, gleichwie in der Zink-Eisen-Kette der Angriff der Säure auf das **negative** Metall, d. h. das Eisen, verhütet, dafs an diesem die sogenannte Polarisation sich so stark wie am Kupfer ausbilden kann, und somit (wenigstens im Verein mit der ebenfalls dadurch herbeigeführten Schwächung des Übergangswiderstandes) zur Ursache wird, dafs der Strom dieser Kette unter den gewöhnlichen Umständen den einer aus Zink und Kupfer mit derselben Säure gebildeten bedeutend übertrifft *). Der Anhänger der Contacttheorie braucht also den Einflufs der chemischen Action auf das Erscheinen des Stromes nicht zu leugnen, aber er wird ihr immer nur einen secundären Antheil daran zugestehen; er wird das Ausbleiben des Stromes in Fällen der bezeichneten Art nicht der Wirkungslosigkeit, sondern einer eigenthümlichen hemmenden Wirkung der Flüssigkeit zuschreiben.

Jene Veränderungen unbekannter Art, welche in Aetzkalilauge die elektrische Differenz zwischen Eisen und Platin so gut wie völlig aufheben, sind zum Theil schon von **Fechner** nachgewiesen. Einen ferneren Beweis für das Dasein derselben sieht der Verf. dieses Berichts in dem Umstand, dafs, wenn man durch eine solche Kette den Strom einer andern Kette, z. B. einer Groveschen, leitet, und zwar so, dafs der Sauerstoff des zersetzten Wassers zum Eisen geführt wird, dieser sich (abgerechnet in dem weiterhin beschriebenen, eigenthümlichen Fall) nicht mit dem Eisen verbindet, sondern gasförmig entweicht. Dasselbe ist der Fall bei einer aus Eisen, Silber und starker Lösung von salpetersaurem Silberoxyd gebildeten Kette, einer Kette, die gleichfalls keine primitive chemische Action und keinen Strom darbietet. Auch hier bewirkt ein durchgeleiteter elektrischer Strom keine Oxydation oder Auflösung des Eisens; vielmehr wird an diesem der Sauerstoff gasförmig entwickelt und zugleich, wenn der Strom hinlänglich stark ist, Silberhyperoxyd ausgeschieden; während eine Silberplatte, statt dieses Eisens genommen, unter denselben Umständen sich oxydirt und auflöst. Das sonst so leicht oxydirbare Eisen ist es hier also

*) Auf ähnliche Weise erklärt De la Rive die gröfsere Stromstärke der Zink-Eisen-Kette. Wenn indefs der Act der Auflösung eines Metalls eine so maafslose Quelle von Elektricität wäre, wie dieser Physiker anderweitig annimmt, so müfste doch, sollte man meinen, das Eisen einen schwächern Strom geben als das Kupfer, welches nicht angegriffen wird, also, im Sinne der chemischen Theorie gesprochen, der am Zink entwickelten Elektricität nicht entgegenwirkt.



weniger als das Silber; es befindet sich demnach in einem der Zustände, die man neuerdings mit dem Namen passiv belegt hat.

Obgleich nach diesen Erfahrungen die Wirkungslosigkeit einer Kette aus Eisen, Platin und Ätzlauge nicht mehr auffallend sein kann, so schien es doch dem Verf. möglich, dafs die eigenthümliche Wirkung des Ätzkalis, welche nach der Contacttheorie die Abwesenheit oder richtiger die grofse Schwäche des Stromes zugeschrieben werden mufs *), mehr das Platin, als das Eisen treffe, mithin ein kräftigerer Strom entstehen werde, wenn man diese Wirkung vom Platin abhalte.

Demgemäfs füllte er ein poröses Thongefäfs mit Salpetersäure von 1,33 spec. Gew. und stellte es in Kalilauge (1 Theil Kali mit 4 Theilen Wasser), tauchte darauf das Platin in die Säure und das Eisen in das Alkali. Als er nun die Metalle mit der Sinusbussole verband, erhielt er einen Strom, der mindestens 50 Mal stärker war, als im Fall die beiden Metalle in der Kalilauge standen, und doch erlitt das Eisen, so wenig wie im früheren Fall, einen chemischen Angriff von der Flüssigkeit.

Die Gegner der Contacttheorie pflegen dergleichen Fälle von Strom-Erregung durch eine chemische Wirkung der Flüssigkeiten auf einander zu erklären. Diese Erklärung ist indefs rein hypothetisch, denn wiewohl es nicht geleugnet werden kann, und noch aus den neueren Versuchen von Fechner hervorgeht, dafs Flüssigkeiten elektromotorisch auf einander wirken, so ist doch gar nicht bewiesen, dafs diese Wirkung aus dem Act der chemischen Verbindung entspringt; sie kann ebensowohl eine Folge des blofsen Contactes sein. Es sprechen dafür dieselben Gründe, welche schon bei der Wirkung zwischen Metallen und Flüssigkeiten angeführt wurden: die elektromotorische Kraft, welche zum Vorschein kommt, ist ganz unabhängig von der Gröfse der Berührungsfläche, d. h. von der Menge der sich vereinigenden Flüssigkeiten, und ebenso wenig steht sie in einem directen Zusammenhange mit der Intensität der chemischen Verwandtschaft beider Flüssigkeiten, so weit wir diese Verwandtschafts-Intensität beurtheilen können. Man wird gezwungen, auch hier gerade so viel

*) In der That erhält man mit Platin und Eisen in Ätzkalilauge immer einen Strom, besonders wenn das Platin zuvor ausgeglüht worden, nur ist er sehr schwach, und verliert selbst diese geringe Stärke schon nach kurzer Zeit.

der erregten Elektricität unmittelbar wieder verschwinden zu lassen, oder so viel locale Action zu creiren, als nöthig ist, um die Erfahrung mit der Theorie in Einklang zu bringen.

Indeſs ist es Thatsache, daſs Flüssigkeiten elektromotorisch auf einander wirken, und so kann denn auch in dem erwähnten Fall, wo Eisen in Kalilauge, und Platin in Salpetersäure mit einander in Berührung stehen, ein Theil des Stromes aus dieser Quelle entspringen.

Es kommt nur darauf an, zu zeigen, daſs nicht das Ganze, sondern bloſs ein Theil des Stromes diesen Ursprung haben könne.

Einen directen und recht entscheidenden Beweis davon zu geben, ist für jetzt unmöglich, da man keine Methoden besitzt, die elektromotorische Kraft, die sich in Berührung zweier Flüssigkeiten entwickelt, numerisch zu bestimmen.

Das von Fechner angewandte Verfahren kann nur dazu dienen, das Dasein einer solchen Kraft nachzuweisen, nicht aber die Gröſse derselben zu messen.

Es werden nämlich dazu immer drei Flüssigkeiten *a*, *b*, *c* erfordert, die in der Ordnung *a*, *b*, *c*, *a* einander berühren. Der Strom, den man durch Eintauchung zweier Platinplatten in die beiden äuſseren, mit *a* gefüllten Gefäſse erhält, ist demnach das Resultat dreier elektromotorischen Kräfte, nämlich zwischen *a* und *b*, *b* und *c*, und *c* und *a*.

Daher machen es denn Fechner's Versuche auch bloſs wahrscheinlich, nicht gewiſs, daſs Kalilauge und Salpetersäure bei gegenseitiger Berührung nur eine geringe elektromotorische Kraft entwickeln.

Ein besserer Beweis, daſs bei der erwähnten Eisen-Platin-Kette wenigstens nicht das Ganze der Kraft aus der wechselseitigen Berührung der Flüssigkeiten entspringe, schien dem Verf., müsse hervorgehen, wenn das Eisen in der Kalilauge gegen eine zweite Platinplatte vertauscht werde.

Eisen und Platin werden beide nicht direct von Kalilauge angegriffen. Wenn also in den erwähnten Fällen, der Strom, oder, genauer genommen, die elektromotorische Kraft bloſs aus der gegenseitigen Berührung der Kalilauge und Salpetersäure entsteht, so scheint es, müsse es keinen Unterschied machen, ob man Eisen oder Platin in die Lauge tauche.

Allein die Erfahrung lehrt das Gegentheil. — Bei Anwendung von Eisen ist der Strom, wie die elektromotorische Kraft, bedeutend stärker als bei Anwendung von Platin, zu Folge einer gemachten Messung mehr als doppelt so stark.

Der Verf. würde diese Thatsache für einen ganz entscheidenden Beweis zu Gunsten der Contacttheorie halten, wenn nicht hier ein Umstand störend einträte, der schon in so vielen Fällen die Beweisführung erschwert, schon zu so manchen irrigen Folgerungen geführt hat.

Der Strom der erwähnten Ketten, ungeachtet die negative Platte derselben in Salpetersäure steht, ist nämlich kein constanter, sondern ein abnehmender; und er nimmt bei der Becquerel'schen oder Platin-Platin-Kette bei weitem rascher ab, als bei der Eisen-Platin-Kette.

Die Anhänger der chemischen Theerie erklären die Stromabnahme in dergleichen Fällen aus der eintretenden Vermischung der Flüssigkeiten. Die Erklärung mag, wenn man die Flüssigkeiten durch eine sehr dünne, leicht durchdringliche Scheidewand trennt, richtig sein; allein, wenn man zu dieser Trennung ein poröses Thongefäfs von gehöriger Beschaffenheit anwendet, ist sie bestimmt unrichtig.

Als der Verf. bei denselben Flüssigkeiten, die ihm mit zwei Platinplatten einen sehr rasch abnehmenden Strom gegeben hatten, das Platin in dem Kali durch Eisen ersetzte, erhielt er sogleich einen weit beständigeren Strom, dessen langsame Abnahme innerhalb einer Stunde keinen rascheren Gang erlangte.

Es ist also klar, dafs bei zweckmäfsiger Einrichtung des Apparats die Abnahme des Stromes dieser Ketten, wenigstens in der ersten Stunde, nicht aus einer eintretenden Vermischung der Flüssigkeiten erfolgt, sondern aus einer Polarisation oder sonstigen Veränderung der positiven Platte, die stärker ist und schneller eintritt, wenn diese Platte aus Platin, als wenn sie aus Eisen besteht.

Diese Polarisation oder anderweitige Veränderung hindert nun aus dem Vergleich des Stromes der Eisen-Platin-Kette mit dem der Platin-Platin-Kette einen ganz so strengen Schlufs zu Gunsten der Contacttheorie zu ziehen als sonst möglich wäre *).

*) Der Verf. hat bisher noch nicht Gelegenheit gehabt, hier die Compensationsmethode anzuwenden; er hofft es aber nächstens nachholen zu können.

Allein dennoch scheint dieser Vergleich einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit für die Contacttheorie zu liefern; denn selbst im ersten Moment der Eintauchung, wo doch die Polarisation nur noch schwach sein könnte, giebt das Platin, als positives Metall in Kalilauge gestellt, einen kaum halb so starken Strom, als das Eisen.

Immer wird diese Erscheinung ein schwer zu lösendes Räthsel bleiben für eine Theorie, welche die verschiedenartige Natur der Metalle ganz unberücksichtigt läfst, für welche alle Metalle gleich sind und gleich sein müssen, sobald sie nur von der Flüssigkeit entweder keinen oder einen gleichen chemischen Angriff erfahren.

Zum Schlufs dieser Betrachtung theilt der Verf. noch eine Thatsache mit, die recht ins Klare setzt, wie wenig die elektromotorische Kraft einer Volta'schen Kette dem chemischen Angriff auf das positive Metall derselben proportional geht.

Eine Eisen-Platin-Kette, bei welcher das Eisen in verdünnter Schwefelsäure (1 Gewthl. concentrirter und 4 Gewthl. Wasser) und das Platin in Salpetersäure von 1,33 stand, gab eine elektromotorische Kraft = 18,3*). Ersetzte man in dieser Kette die Schwefelsäure durch Ätzkalilauge (1 Gewthl. Kali und 4 Gewthl. Wasser), so sank die Kraft auf 6,9, weil, wie die Anhänger der chemischen Theorie sagen werden, das Eisen nunmehr keinen chemischen Angriff erfuhr.

Betrachte man nun aber das Verhältnifs zweier analogen Zink-Platin-Ketten. Die mit der Schwefelsäure construirte zeigte eine elektromotorische Kraft = 26,6, die mit der Kalilauge eine = 34,9, eine Kraft, die fast ein Viertel stärker ist, als die stärkste der bisher dargestellten Ketten (d. h. einer mit rother, rauchender Salpetersäure construirten Grove-schen), so dafs diese Combination sogar in practischer Hinsicht Beachtung finden könnte, zumal man das Zink dabei nicht zu amalgamiren braucht, wenn nicht andrerseits die Kalilauge zu kost-

*) Zum Verständnifs dieser Zahlen mufs man wissen, dafs wenn die Widerstände, gemessen in Zollen Neusilberdraht von $^1/_6$ Lin. Durchmesser, einen gleichen Werth wie die elektromotorischen Kräfte erhalten, die Stromstärken also = 1 werden, diese eine solche Gröfse haben, dafs sie durch Wasserzersetzung nahe 14,5 Kubikcentimeter Knallgas bei 0° und $0^m,76$ in einer Minute liefern.



bar wäre, und die Thongefäfse durch den entstehenden und in ihren Poren krystallisirenden Salpeter zu schnell zertrümmert würden.

Hier hat man also gerade das umgekehrte Verhältnifs; und doch wird das Zink von Kalilauge ungleich weniger angegriffen als von Schwefelsäure. Woher nun die grofse Stärke der Kraft im ersten Fall? Von der chemischen Action der Kalilauge auf die Salpetersäure nicht! denn dann müfste diese Action mindestens eine Kraft von $34{,}9 - 26{,}6 = 8{,}3$ entwickeln, d. h. eine Kraft, die mehr als doppelt so grofs wäre wie die der Becquerel'schen Kette, deren Kraft doch gerade aus dieser Action entspringen soll.

Um den Beweis zu vollenden, mag endlich noch gesagt sein, dafs Zinn in Kalilauge, combinirt mit Platin in Salpetersäure, einen Strom giebt, der mindestens 5 Mal schwächer ist, als der der Becquerel'schen Kette. Und doch erleidet das Zinn, wenn auch nur einen schwachen, doch sicher einen stärkeren chemischen Angriff von der Kalilauge als das Platin.

Bildung der Eisensäure auf galvanischem Wege.

Die eben beschriebenen Versuche haben dem Verf. Gelegenheit gegeben, eine Thatsache zu beobachten, die in physikalischer und chemischer Hinsicht von gleichem Interesse ist.

Das zu diesen Versuchen angewandte Eisen war Schmiedeeisen, Eisenblech von der besten Qualität. Ein solches Eisen, in Kalilauge gestellt und mit dem in Salpetersäure stehenden Platin verknüpft, giebt Sauerstoffgas, ohne dafs, wie schon bemerkt, eine Oxydation an demselben stattfindet.

Dasselbe ist der Fall mit Graphit, Platin, Palladium, Gold, Nickel, Kobalt und Zinn, wenn sie statt des Eisens genommen werden.

Auch Silber, Kupfer, Antimon, Wismuth, Blei, Kadmium, und was gewifs merkwürdig ist, selbst Zink, liefern Sauerstoffgas; aber neben dieser Gasentwicklung findet noch eine sichtbare Oxydation, ein Anlaufen der Metalle statt.

Besonders auffallend ist diese Erscheinung beim Silber und Blei. Beide Metalle bekleiden sich rasch mit einem schwarzen Überzug (beim Silber wahrscheinlich aus Hyperoxyd bestehend),

und erst nachdem dieser Überzug sich gebildet hat, tritt die Sauerstoffentwicklung ein.

Ganz anders, wie alle die eben genannten Metalle, verhält sich aber das Gufseisen, welches der Verf. zufällig gerade zuerst zu seinen Versuchen nahm.

Das Gufseisen hüllt sich sogleich in eine schön weinrothe Atmosphäre ein, die sich in dunklen Wolken durch die ganze Flüssigkeit verbreitet, und diese nach kurzer Zeit so tief färbt, dafs sie fast schwarz erscheint, und die schöne Medocfarbe nur noch an den Rändern beim Durchsehen nach einem hellen Gegenstand erblicken läfst.

Wenn man die Kalilauge absondert und genau betrachtet, so bemerkt man ein schwaches Petilliren in sehr kleinen Bläschen und zugleich verändert die Flüssigkeit ihre Farbe. Sie wird braunroth, trübe, und nach einiger Zeit, manchmal nach einer halben Stunde, hat sie sich ganz entfärbt, während auf den Boden ein brauner Niederschlag abgesetzt ist.

Diese Veränderung wird nicht durch den elektrischen Strom verhütet, denn sie tritt schon ein, während noch das Eisen mit dem Platin zur Kette geschlossen ist. Sehr rasch, sogar augenblicklich, erfolgt sie dagegen, sowie man die Kalilauge bis zum Sieden erhitzt.

Anfänglich war der Verf. geneigt, diese Erscheinung auf Rechnung eines Mangangehalts des Eisens zu setzen; allein eine nähere Betrachtung der Umstände und besonders eine chemische Untersuchung des mit der Zeit sich absetzenden braunen Niederschlags, die nichts als Eisenoxyd darin erkennen liefs, gab die Überzeugung, dafs die Färbung der Flüssigkeit nur von Eisensäure oder vielmehr von eisensaurem Kali herrühren konnte *).

Die Bildung der Eisensäure unter diesen Umständen ist wohl leicht zu erklären; man mufs sie auf Rechnung der sogenannten prädisponirenden Verwandtschaft setzen, die hier, unter Einflufs des elektrischen Stromes, den Sauerstoff entweder unmittelbar mit dem Eisen verbindet, da hier der Säure sogleich Kali dargeboten

*) Manganhyperoxyd (Graubraunsteinerz), statt des Eisens genommen, entwickelt in der Hauptsache auch nichts als Sauerstoffgas. Erst nach längerer Zeit bemerkt man in der Kalilauge vereinzelt einen schwach gefärbten Faden, aber nicht von rother, sondern von grüner Farbe.

wird, oder zuvörderst Kaliumhyperoxyd bildet, und durch dieses die Entstehung des eisensauren Kalis vermittelt.

Dennoch aber bleibt der Prozefs in doppelter Rücksicht recht interessant, einmal weil sich hier auf galvanischem Wege eine Säure mit so grofser Leichtigkeit bildet, die Fremy, ihr Entdecker, und andere Chemiker durch rein chemische Mittel bisher nur höchst schwierig haben darstellen können, — und dann, weil sie nur mit Gufseisen, nicht mit Schmiedeisen entsteht.

Dieser letzte Umstand ist gewifs sehr räthselhaft. Der Verf. hat mannigfaltige Versuche gemacht, um auf den Grund der Erscheinung zu kommen, aber bisher sind sie alle fruchtlos gewesen.

Niemals ist es ihm gelungen aus Schmiedeisen Eisensäure darzustellen, eben so wenig aus Stahl *).

Ja, nicht einmal jedes Gufseisen lieferte die Säure. Von viererlei Eisen, aus dem der Verf. sich in der Königl. Eisengiefserei hierselbst hatte Platten verfertigen lassen, zeigten nur zwei die Erscheinung, nämlich das Wiesenerzeisen, und das englische Roheisen. Dagegen gab schlesisches Coak-Eisen gar keine Eisensäure, und schlesisches Holzkohlen-Eisen nur eine höchst unbedeutende Spur.

Der Verf. glaubte anfangs die Stärke des elektrischen Stromes bedinge die Verschiedenheit, und er mafs daher dieselbe bei einer aus Schmiedeisen und einer aus Gufseisen gebildeten Kette.

Allein die Messung ergab für die Gufseisen-Kette, also für den Fall der Bildung von Eisensäure, nur eine sehr unbedeutend gröfsere Stromstärke und elektromotorische Kraft als für eine Schmiedeisen-Kette von gleichen Dimensionen.

Er konnte auch den Strom der Gufseisen-Kette, durch Verlängerung des Schliefsdrahtes, bedeutend schwächer machen als den der Schmiedeisen-Kette, und dennoch fuhr die erstere fort, Eisensäure zu bilden, während die letztere keine gab.

Die nahe Gleichheit der Stromstärke beider Eisenketten, bei Gleichheit ihrer Dimensionen, scheint ihm in theoretischer Hinsicht von Interesse zu sein; denn sie beweist, dafs es für die

*) Beim Stahl sah der Verf. zuweilen einen vereinzelten rothen Faden, und beim Schmiedeisen zeigte die Flüssigkeit erst nach langer Unterhaltung der Operation eine so geringe Spur von Färbung, dafs sie nur durch den Vergleich mit nicht gebrauchter Kalilauge merkbar war.

Stromstärke (und auch für die elektromotorische Kraft) gleichgültig ist, ob die abgeschiedenen Stoffe (hier der Sauerstoff) frei entweichen oder sich mit den Metallen verbinden. Sie widerlegt die von Grove und Anderen aufgestellte Ansicht, als werde das Wasser leichter durch den elektrischen Strom zersetzt, wenn der Sauerstoff Gelegenheit findet, sich mit dem positiven Metall der Kette zu vereinigen. Auch möchte sie überhaupt wohl nicht die Ansicht unterstützen, daſs bei der chemischen Verbindung zweier Körper viel Elektricität erregt oder verschluckt werde.

Übrigens ist eine gewisse Intensität des Stromes zur Bildung der Eisensäure nöthig. Als der Verf. zwei guſseiserne Platten in Kalilauge tauchte und darauf mit den Metallen einer einfachen Grove'schen Kette verband, war der Strom, vermöge der Dimensionen des Systems, nur schwach. In diesem Fall bildete sich auch nur wenig Eisensäure. Dagegen entstand Oxyd auf der positiven Platte, was dem Verf. beim Schmiedeisen nicht vorgekommen ist, und beweist, daſs, unter diesen Umständen, das Guſseisen überhaupt eine gröſsere Neigung zur Oxydation besitzt als das Schmiedeisen.

Andrerseits ist eine erhöhte Intensität des Stromes, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, der Bildung der Eisensäure nicht schädlich. Wenn man zwei Grove'sche Ketten zur Säule verbindet und den Strom dieser Säule mittelst guſseiserner Platten in Kalilauge leitet, so erhält man die Eisensäure sehr leicht und reichlich.

Der Verf. hält sogar diese Darstellungsweise für viel besser als die anfänglich angewandte, da man dabei die Kalilauge nicht mit einem Thongefäſs in Berührung zu setzen braucht, also die erstere nicht verunreinigt, und das letztere nicht zertrümmert, was unfehlbar immer nach einiger Zeit geschieht.

Ein geringer Nachtheil dieser Darstellungsweise besteht darin, daſs ein Theil der gebildeten Eisensäure wieder verloren geht, nämlich durch Reduction derselben an der negativen Platte. Dieser kleine Verlust wird aber reichlich aufgewogen, durch die gröſsere Menge von Säure, die sich an der posisiven Platte bildet.

Daſs hier gesagt wird: „Kleiner Verlust" kann auffallend klingen, denn man könnte meinen, es müſste an der negativen Platte gerade so viel Eisensäure zersetzt werden, als an der po-

sitiven gebildet wird. Das ist aber nicht der Fall (vermuthlich deshalb weil die Eisensäure kein Elektrolyt ist). Immer wird an der negativen Platte mehr Wasserstoff entwikkelt als Eisen abgeschieden, also wird mehr Wasser als Eisensäure zersetzt.

Andrerseits wird an der positiven Platte, unter allen Umständen, man mag eine einfache Kette oder eine Säule anwenden, immer, neben der Eisensäure, auch Sauerstoff gasförmig entwickelt, und zwar bei der Säule mehr als bei der Kette.

Es wäre demnach wohl möglich, daſs man bei hinlänglicher Steigerung der Intensität des Stromes, selbst mit Guſseisen, zuletzt nur Sauerstoffgas und keine Eisensäure bekäme.

Diese nebenhergehende Sauerstoffentwicklung ist ein Übelstand, insofern sie verhindert, die Zusammensetzung der Eisensäure auf galvanischem Wege zu bestimmen.

Klar ist nämlich, daſs die zum positiven Pol geführte Sauerstoffmenge das Äquivalent von der am negativen Pole entwickelten Wasserstoffmenge ist. Würde nun die erstere gänzlich mit dem Eisen verbunden, gleichviel ob vorübergehend oder bleibend, so würde man aus letzterer den Sauerstoffgehalt der Eisensäure berechnen können, während deren Eisengehalt sich aus dem abgeschiedenen Eisenoxyd ergäbe.

Das freie Entweichen von Sauerstoff, und auch die Ungewiſsheit, ob bloſs eine Eisensäure gebildet werde, erlauben aber nicht die Anwendung dieser Methode.

Die auſserordentlich leichte Zersetzbarkeit der Säure hat den Verf. abgehalten, irgend einen Versuch zu ihrer oder ihres Salzes Abscheidung zu machen. Wenn eine solche Abscheidung überhaupt möglich ist, so wird sie sich nur in sehr niedriger Temperatur bewerkstelligen lassen.

Schlieſslich erlaubt sich der Verf. noch die Vermuthung auszusprechen, daſs die Eisensäure, welche bekanntlich auch, wenn gleich in geringer Menge, in hoher Temperatur entsteht, in der Natur gebildet vorkommen möge, z.B. als das Färbende im Amethyste, worin, freilich ältere, Analysen, auſser Kieselerde, auch Eisen, neben einer Spur von Mangan aufgefunden haben.

Hierauf las Hr. **Poggendorff** noch eine Notiz vom Prof. **Wöhler** in Göttingen, Korrespondenten der Klasse, „**Über den Schmelzpunkt mancher Körper im krystallisirten und amorphen Zustand.**

Man kennt jetzt eine ziemlich grofse Anzahl Körper der verschiedensten Natur, die unter gewissen Umständen krystallisirt, unter andern amorph sind. Bei dem Übergang aus dem einen in den andern Zustand ändern sie, wie es scheint, alle ihre physikalischen Eigenschaften, ihre Farbe, ihre Dichtigkeit, ihr Lichtbrechungsvermögen, ihre specifische Wärme, ihre Löslichkeit, ohne wesentliche Änderung ihres chemischen Verhaltens. Man kann sogar vermuthen, dafs sich die zweierlei Zustände selbst in chemischen Verbindungen erhalten, worauf unter Andern die von **Berzelius** beobachteten krystallisirten und amorphen brenztraubensauren Salze zu deuten scheinen. Die ungleichen Schmelzpunkte, die ich bei der Lithofellinsäure im krystallisirten und im amorphen Zustande gefunden habe *), veranlafsten mich, in dieser Hinsicht noch einige andere Körper zu untersuchen. Ich glaube daraus als allgemeinen Satz folgern zu können, dafs jeder dimorphe Körper auch zweierlei Schmelzpunkte habe. Ich habe dies wenigstens bei den folgenden Substanzen bestätigt gefunden: Zukker, Amygdalin, Pinus-Betaharz (Sylvinsäure), und Lithofellinsäure. Alle wohlkrystallisirende Körper erstarren nach dem Schmelzen zu durchsichtigen, glasigen Massen, ohne dadurch ihre Krystallisations-Fähigkeit verloren zu haben. In diesem amorphen Zustande haben diese Körper ungleich niedrigere Schmelzpunkte, als im krystallisirten.

	Krystallisirt. schmilzt bei	Amorph. schmilzt zwischen
Zucker	160° C.	90° und 100°
Amygdalin	200 -	125 - 130
Sylvinsäure	140 -	90 - 100
Lithofellinsäure	205 -	105 - 110

Es ist schwer mit Schärfe den Schmelzpunkt der amorphen Körper zu bestimmen, da dem wirklich liquiden Zustand stets eine Erweichung vorangeht, die ihnen gerade eigenthümlich ist.

*) Annalen der Chemie u. Pharm. B. 41.

Statist

W. G

L'Inst

né
v. Sch
Alcid
Pa
Compt.
Sc
Pa
Nuovo
st
Franc
P

Fer
1) ein
schen G
2) Ei
getragen
3) D
wonach
zeichnis
König
davon
machen
Heraus

12.

I
thiu
refo

Bei den obigen Temperaturgraden waren die Substanzen so erweicht, daſs sie sich in Fäden ausziehen lieſsen. Eine ähnliche Verschiedenheit im Schmelzpunkt wird ohne Zweifel bei dem Glase im gewöhnlichen und im krystallinischen Zustande (dem sogenannten Reaumur'schen Porzellan) stattfinden, und offenbar gehört auch der durch plötzliche Abkühlung erhaltene durchsichtige, braune und weiche Schwefel hierher. Schon bei einer Temperatur zwischen 90° und 100° nimmt sein Zustand von Erweichung so zu, daſs mehrere zusammenliegende Kugeln in eine Masse zusammengehen. Der krystallisirte Schwefel schmilzt bekanntlich, ohne vorher zu erweichen, bei 111°. Es ist zu vermuthen, daſs auch die beiden dimorphen Arten des krystallisirten Schwefels ungleiche Schmelzpunkte haben. Der Schmelzpunkt der durchsichtigen, glasigen, arsenigen Säure ist wahrscheinlich niedriger, als der Verflüchtigungspunkt der krystallisirten, und die Schmelzbarkeit der ersteren beruht wahrscheinlich darauf, daſs sie bei einer gewissen Temperatur vorher amorph wird.

Hr. Rammelsberg übersandte der Akademie die Fortsetzung seiner Arbeit über die bromsauren Salze, so wie auch eine Abhandlung über die Verbindungen der Brommetalle mit Ammoniak.

Über die bromsauren Salze.

In einer früheren Arbeit, deren Resultate ich die Ehre hatte, der Königl. Akademie am Schlusse des verflossenen Jahres vorzulegen, habe ich eine Reihe von Versuchen beschrieben, welche theils die Darstellung einer höheren Oxydationsstufe des Broms, theils die Untersuchung der bisher fast noch gar nicht beschriebenen bromsauren Salze zum Gegenstand hatten. Ich erlaube mir jetzt, eine Fortsetzung dieses zweiten Theils jener Arbeit mitzutheilen.

Bromsaures Lithion und bromsaure Thonerde sind sehr zerflieſsliche Salze, von denen jedoch das erste über Schwefelsäure krystallisirt.

Bromsaures Ceroxydul und bromsaures Lanthanoxyd unterscheiden sich im äuſserem Ansehen wesentlich, wiewohl sich die Form ihrer Krystalle nicht näher bestimmen lieſs.

Das Lanthansalz ist ziemlich stark amethystroth gefärbt. Beide enthalten 6 Atome Wasser, und während das Ceriumsalz sich in der Hitze ziemlich ruhig zersetzt, und Ceroxyd hinterläſst, geschieht dies beim Lanthansalze mit einiger Heftigkeit, wobei ein höchst voluminöses weiſses Pulver, ein Gemenge von Lanthanoxyd und Bromid, zurückbleibt. Bei dieser Gelegenheit fand ich durch eine Analyse des schwefelsauren Lanthanoxyds das Atomgewicht des Metalls = 554,88, unter der Voraussetzung nämlich, daſs sein Oxyd 1 At. Sauerstoff enthält.

Das bei der schon früher beschriebenen freiwilligen Zersezzung der bromsauren Manganoxyduls sich abscheidende schwarze Oxyd ist ein Hydrat des Superoxyds, worin das letztere 6 mal so viel Sauerstoff enthält als das Wasser. Das von Berthier beschriebene Hydrat besteht, wie ich übereinstimmend mit seiner Angabe gefunden habe, aus 4 At. Superoxyd und 1 At. Wasser, so daſs wir jetzt 4 Hydrate des Mangansuperoxyds kennen, in denen 1 At. Wasser mit 1, 2, 3 und 4 At. des Superoxyds verbunden ist.

Bromsaures Eisenoxydul existirt nur einen Augenblick; es zerlegt sich analog dem Mangansalze, wobei ein basisches Eisenoxydsalz entsteht.

Bromsaures Eisenoxyd ist im neutralen Zustande unkrystallisirbar. Dampft man es längere Zeit im Wasserbade ab, so bleibt beim Übergieſsen mit Wasser ein basisches Salz ungelöst, worin sich die Sauerstoffmengen von Säure, Basis und Wasser = 1 : 3 : 6 verhalten.

Bromsaures Nickeloxyd und bromsaures Kobaltoxydul sind isomorph unter sich, so wie mit dem Talkerde- und Zinksalze, und krystallisiren in regulären Oktaedern mit 6 At. Wasser. Beim Erhitzen hinterlassen sie reine Oxyde. Bromsaures Nickeloxyd-Ammoniak ist ein blaugrünes krystallinisches Pulver, welches aus 1 At. des wasserfreien Salzes und 1 Doppelat. Ammoniak besteht, und vom Wasser zersetzt wird. Bromsaures Kobaltoxydul löst sich in Ammoniak mit rother Farbe auf, allein diese Auflösung wird an der Luft schnell dunkelbraun, und liefert nach dem Verdampfen über Schwefelsäure ein fast schwarzes, zerflieſsliches Salz, dessen Reaktionen zeigen, daſs es eine Verbindung von Ammoniak mit bromsaurem Kobaltoxyd ist, wiewohl

es sich von beigemengtem bromsaurem Ammoniak nicht gut trennen läſst.

Bromsaures Kadmiumoxyd schieſst in gut ausgebildeten Krystallen an, welche 1 At. Wasser enthalten und beim Erhitzen ein Gemenge von Oxyd und Bromid hinterlassen. Es verbindet sich mit Ammoniak zu einem weiſsen krystallinischen Pulver, worin 2 At. des Salzes mit 3 Doppelat. Ammoniak verbunden sind.

Digerirt man Wismuthoxydhydrat mit einem Überschuſs von Bromsäure, so verwandelt es sich dessenungeachtet in ein basisches Salz, welches sich bei der Analyse als bestehend aus 1 At. zweidrittelbromsauren Wismuthoxyds und 6 At. Wismuthoxydhydrat erwies.

Bromsaures Uranoxyd bildet eine gelbe, nicht krystallisirende Auflösung, welche schon im Wasserbade Brom und Sauerstoffgas entwickelt, und zu einem auflöslichen basischen Salze erstarrt, welches sich als eine Verbindung von gleichviel Atomen von neutralem und zweidrittelbromsaurem Uranoxyd betrachten läſst.

Ein basisches bromsaures Kupferoxyd erhält man durch partielle Zersetzung des schon früher beschriebenen neutralen Salzes mit Ammoniak. Es ist als eine Verbindung des letzteren mit 5 At. Kupferoxydhydrat anzusehen.

Bromsaures Quecksilberoxydul bildet einen weiſsen Niederschlag, und detonirt schwach beim Erhitzen. Durch Kochen mit Wasser verwandelt es sich in ein gelbes krystallinisches Pulver, welches ein basisches Salz mit 2 At. Basis ist, am Lichte grau wird, und dem durch eine geringe Menge Salpetersäure die Hälfte der Basis wieder entzogen werden kann. Bei der Darstellung dieses Salzes löst die freigewordene Bromsäure eine gewisse Menge des neutralen auf, welches man auf diese Weise beim Verdunsten in glänzenden blätterigen Krystallen erhält. Diese Thatsache bestätigt die neuerlich aufgestellte Behauptung, daſs bei der Zersetzung von Metallsalzen durch Wasser neben den basischen keine sauren Salze entstehen, wie man früher annahm, sondern daſs die Säure nur von dem neutralen Salze einen Theil auflöst.

Bromsaures Quecksilberoxyd krystallisirt mit 2 At. Wasser, und zersetzt sich bei gelindem Erhitzen so, daſs Quecksilber zurückbleibt, Quecksilberbromür und Bromid neben Metall

sublimiren, und Brom und Sauerstoffgas entweichen. Versetzt man seine Auflösung mit Ammoniak, so bildet sich eine Verbindung, welche nicht mit Kali, wohl aber mit Schwefelkalium Ammoniak entwickelt, also, den Ansichten von Kane gemäfs, eine Amidverbindung ist. Sie enthält 4 At. Quecksilber gegen 1 Doppelat. Ammoniak, wie dies nach Kane auch in den schwefelsauren und salpetersauren Verbindungen dieser Art der Fall ist. Sie besteht also aus 1 At. bromsaurem Quecksilberoxyd, 1 At. Quecksilberamid und 2 At. Quecksilberoxyd. Selbst kleine Mengen dieses Körpers detoniren beim Erhitzen so heftig, dafs auch offene Gefäfse dadurch zertrümmert werden.

Bromsaures Platinoxyd existirt nur in der Auflösung, und verwandelt sich beim Abdampfen in Platinbromid.

Auch das bromsaure Chromoxyd zersetzt sich unter gleichen Umständen, und während das Brom ebenfalls entweicht, bleibt reine Chromsäure zurück.

Über die Verbindungen von Brommetallen mit Ammoniak.

Um die Kenntnifs der Bromverbindungen zu vervollständigen, habe ich das Verhalten der wichtigsten Brommetalle zum Ammoniak untersucht, und dabei theils flüssiges Ammoniak angewendet, theils die wasserfreien Salze mit trockenem Ammoniakgas in Berührung gebracht, überhaupt dabei ein ganz ähnliches Verfahren beobachtet, wie bei der Untersuchung über das Verhalten der Jodmetalle zum Ammoniak, deren Resultate im 48sten Bande von Poggendorff's Annalen enthalten sind.

Bei dieser Gelegenheit liefsen sich auch die Eigenschaften mancher Brommetalle an und für sich genauer bestimmen, als dies bisher geschehen war.

Die Ähnlichkeit des Broms mit dem Chlor, welche viel gröfser ist als die beider Körper mit dem Jod, zeigt sich recht auffallend in ihren Verbindungen mit Metallen. Denn nicht nur gleichen die Bromüre in ihren äufseren Eigenschaften den entsprechenden Chlorüren in hohem Grade, und enthalten in vielen Fällen dieselbe Atomenzahl von Krystallwasser, sondern die Ähnlichkeit beider Körperklassen erstreckt sich auch auf ihre Verbindungen mit Ammoniak, insofern sich die Bromüre mit dem letz-

teren, wie ich gefunden, fast immer in demselben Verhältniſs verbinden, wie dies bei den Chlorüren (durch die Untersuchungen von H. Rose) hinlänglich bekannt ist, und diese Ammoniakverbindungen zeigen auch in allen Fällen ein ganz ähnliches Verhalten, in ihren äuſseren, wie in ihren chemischen Eigenschaften.

So krystallisiren Brombaryum und Chlorbaryum mit 2 At. Krystallwasser, und sind vollkommen isomorph. Bromstrontium und Chlorstrontium nehmen jedes 6 At. Wasser auf, und wiewohl sich ihre Krystalle nicht gut genauer untersuchen lassen, so besteht wahrscheinlich zwischen ihnen gleichfalls eine Isomorphie. Brommagnesium krystallisirt mit 6 At., Chlormagnesium, den vorhandenen Angaben zufolge, mit 5 At. Wasser. Bromnickel krystallisirt mit 3 At., Bromkadmium mit 4 At. Wasser. Kupferbromid und Quecksilberbromid erhält man wasserfrei in Krystallen.

2 At. Bromstrontium verbinden sich mit 1 einfachen At. Ammoniak; 1 At. Bromzink auf nassem Wege mit 1 Doppelat. Ammoniak; Bromkadmium nimmt auf nassem Wege 1 Doppelatom, auf trocknem 2 Doppelatome auf. Bromnickel in beiden Fällen 3 Doppelatome, genau so viel wie Chlornickel. Bromkobalt absorbirt im wasserfreien Zustande 3 Doppelat. Ammoniak, während Kupferbromid auf nassem Wege 3 At., auf trocknem 5 At. aufnimmt. Quecksilberbromür absorbirt 1 At. Ammoniakgas, d. h. eben so viel als das Chlorür, und Quecksilberchlorid und Bromid nehmen beide gleichfalls dieselbe Menge, 1 Atom, nämlich, auf.

Brombaryum verbindet sich so wenig wie Chlorbaryum mit Ammoniak, und ebenso lieſsen sich keine Verbindungen des letzteren mit Bromblei und Bromsilber hervorbringen, denn obgleich sich das Letztgenannte in flüssigem Ammoniak auflöst, so krystallisirt es doch unverbunden heraus.

Auch die basische Verbindung des Quecksilberbromids enthält 3 At. Oxyd, wie die entsprechende des Chlorids.

Darauf legte der vorsitzende Sekretar den nachfolgenden, von Hrn. Prof. Neumann in Königsberg, Korrespondenten der Akademie, eingesandten Auszug einer von ihm verfaſsten Abhandlung vor, betitelt: Die Gesetze der Doppelbrechung des Lichtes,

in comprimirten oder ungleichförmig erwärmten unkrystallinischen Körpern.

Die vorliegende Abhandlung zerfällt in drei Abschnitte. In dem ersten Abschnitt (§. 1 bis §. 5) beschäftige ich mich mit dem Gesetz der Doppelbrechung des Lichts in gleichförmig dilatirten oder comprimirten unkrystallinischen Körpern. Gleichförmig nenne ich die Dilatation (oder Contraktion) eines Körpers, wenn dieselbe an jeder Stelle desselben sowohl in Beziehung auf Richtung als Gröfse gleich ist, wiewohl sie in den verschiedsnen Richtungen verschieden ist. Wenn ein rechtwinkliches Parallelepipedon, welches mit einer seiner Seiten-Ebenen auf einer festen ebenen Unterlage ruht, durch einen gleichmäfsig über die gegenüberstehende Seiten-Ebene vertheilten, senkrecht gegen dieselbe gerichteten Druck comprimirt wird, so ist dieser Körper gleichförmig comprimirt; er ist dies auch noch, wenn ein zweiter und ein dritter Druck auf die zwei andern Flächenpaare ebenso wirkt, wie der erste Druck auf das erste Flächenpaar. Die Werthe dieser drei Druckkräfte können in einem beliebigen Verhältnifs stehn, in demselben Verhältnifs stehn die Werthe der linearen Contraktionen in den drei Kanten des Parallelepipedons. Ich nenne a, b, c diese drei Kanten vor dem Druck, während des Drucks bezeichne ich sie durch $a(1-\alpha)$, $b(1-\beta)$, $c(1-\gamma)$; die drei Gröfsen α, β, γ heifsen die lineären Dilatationen respektive der Kanten a, b, c.

Mittelst dieser drei Gröfsen kann man die lineäre Dilatation einer jeden andern Richtung in dem Körper bestimmen. Es bilde eine begrenzte Linie von der Länge ϱ in dem Körper vor dem Druck mit den drei Kanten a, b, c die Winkel m, n, p, und während des Drucks verwandele sich ihre Länge in: $\varrho\left(1-\frac{\Delta\rho}{\rho}\right)$ wo also $\frac{\Delta\rho}{\rho}$ die lineäre Dilatation von ϱ ist, dann ist

$$\left(1-\frac{\Delta\rho}{\rho}\right) = (1-\alpha)^2\cos^2 m + (1-\beta)^2\cos^2 n + (1-\gamma)^2\cos^2 p \quad (1)$$

Betrachtet man diese Gleichung als die Gleichung einer Oberfläche, deren Radiusrektor $1-\frac{\Delta\rho}{\rho}$ mit den Coordinaten-Axen a, b, c die Winkel m, n, p bildet, so ist sie, nach Fresnels Benennung eine Elastizitätsfläche. Ich nenne sie die Elastizitätsfläche des Drucks; ihre Axen sind: $1-\alpha$, $1-\beta$,

$1-\gamma$, ich nenne sie die **Hauptdruckaxen.** Die Werthe von α, β, γ sind überall innerhalb der Grenze der Elastizität so klein, daſs ihre Quadrate und höhere Potenzen gegen die erste vernachlässigt werden können. — In jedem gleichförmig dilatirten Körper giebt es immer, welches auch die Ursache der Verrückung seiner Theilchen sei, drei auf einander rechtwinklich stehende Hauptdruckaxen, welche die Eigenschaft haben, daſs das ganze System der Dilatationen symmetrisch ist in Beziehung auf Ebenen welche durch dieselben gelegt sind, und daſs durch die Dilatationen in den Hauptdruckaxen die Dilatation in jeder andern Richtung, deren Neigung gegen sie gegeben ist, mittelst der Gleichung (1) bestimmt wird. In jedem ungleichförmig dilatirten Körper lassen sich durch jeden seiner Punkte drei rechtwinkliche Hauptdruckaxen legen, die sich aber nur auf diejenigen Theile des Körpers beziehn, von welchen dieser Punkt unmittelbar umgeben ist, sie variiren in Richtung und Gröſse von einer Stelle des Körpers zur andern.

Die doppelte Strahlenbrechung welche ein gleichförmig dilatirter unkrystallinischer Körper besitzt, kann ihren Grund haben entweder in einer veränderten Anordnung der Theilchen des schwingenden Lichtäthers oder in einer veränderten Einwirkung der festen Theile des Körpers auf dieselben, oder in der gleichzeitigen Wirkung dieser beiden Ursachen. Ich weise nach, daſs der vorzüglichste Theil der Doppelbrechung des Lichts durch eine veränderte Anordnung der Äther-Theile hervorgebracht wird, und daſs, wenn eine Veränderung der Einwirkung der festen Theile des Körpers auf die Bewegung der Äthertheile auch stattfindet, diese nur von der Ordnung der Veränderung der Dispersion des Lichts, welche durch die Dilatation hervorgebracht ist, sein kann. Die neue Anordnung der Lichtäther-Theile, wie sie auch sonst beschaffen ist, muſs dieselbe Symmetrie als die der festen Theile des Körpers besitzen. Hieraus wird geschlossen, daſs die Doppelbrechung des gleichförmig dilatirten unkrystallinischen Körpers dieselben Gesetze befolgen muſs, welche Fresnel für die Doppelbrechung in krystallinischen Medien entdeckt hat. Der einfachste Ausdruck für diese Gesetze ist in ihrer geometrischen Construktion mittelst der Elastizitätsfläche enthalten, welche ich die **optische Elastizitätsfläche** nenne. Die Axen der

optischen Elastizitätsfläche und der Elastizitätsfläche des Drucks müssen in dem dilatirten Körper dieselben Richtungen haben, und die erstern müssen Funktionen der letztern sein. Ich weise nach, dafs, wenn mit A, B, C die drei optischen Elastizitätsaxen bezeichnet werden, und mit α, β, γ die Dilatationen in den drei Hauptdruckaxen, welche parallel respective mit A, B, C sind, die Relationen zwischen diesen Gröfsen folgende Form haben müssen:

$$\begin{aligned} A &= G' + q\alpha + p\beta + p\gamma \\ B &= G' + p\alpha + q\beta + p\gamma \\ C &= G' + p\alpha + p\beta + q\gamma \end{aligned} \qquad (2)$$

worinnen p und q zwei von der Natur des dilatirten Mediums abhängige Constanten sind, und G' entweder gleich ist der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichts in diesem Medium in seinem natürlichen Zustande, oder von dieser doch nur um eine kleine Gröfse verschieden ist, welche von den Quadraten und höhern Potenzen von α, β, γ abhängt. Aus diesen Relationen zwischen den Axen der beiden Elastizitätsflächen ergeben sich einige merkwürdige geometrische Folgerungen, welche eine physikalische Bedeutung haben. Beide Flächen haben die Kreisschnitte gemeinschaftlich; in beiden Flächen haben in demselben Schnitt die gröfsten und kleinsten Radiivektoren dieselben Richtungen, so aber dafs der gröfste Radius der einen Fläche die Richtung des kleinsten der andern hat; die Unterschiede des gröfsten und kleinsten Radiusvektor haben in jedem gemeinschaftlichen Schnitt in beiden Oberflächen ein konstantes Verhältnifs. Aus diesen Sätzen folgt, dafs wenn eine ebene Lichtwelle durch einen gleichförmig dilatirten Körper geht, diese polarisirt ist, entweder parallel mit der gröfsten oder der kleinsten Dilatation aller der Richtungen, die mit ihr parallel sind. Je nachdem die Welle nach der einen oder der andern dieser beiden Richtungen polarisirt ist, pflanzt sie sich mit einer andern Geschwindigkeit fort, der Unterschied dieser beiden Geschwindigkeiten ist proportional mit dem Unterschied der gröfsten und kleinsten der mit ihrer Ebene parallelen Dilatationen des Körpers.

In der Abhandlung werden die numerischen Werthe von p und q für gewöhnliches Spiegelglas bestimmt. Es werden dazu zwei Verfahrungsarten angewandt, die einander ergänzen. Das

erste Verfahren besteht in der Beobachtung der Lage der Farben-Curven, welche ein gekrümmter Glasstreifen im polarisirten Lichte zeigt. Diese Beobachtung giebt den Werth für die Differenz $\frac{p-q}{g}$, wo g die Fortpflanzungs-Geschwindigkeit des Lichts im Glase in seinem natürlichen Zustande bezeichnet. Ich fand

$$\frac{p-q}{g^2} = 0 \cdot 126 \qquad g = 0 \cdot 654$$

wobei die Geschwindigkeit des Lichts in atmosphärischer Luft als Einheit genommen ist.

Das zweite Verfahren besteht in der Beobachtung eines teleskopischen Diffraktions-Bildes, welches durch zwei gleiche Öffnungen in dem Schirme vor dem Fernrohr hervorgebracht ist. Wird vor diese Öffnungen ein gekrümmter Glasstreifen gestellt, so verdoppelt sich das Bild, es entstehn zwei Bilder, das eine ist parallel mit dem Streifen, das andere senkrecht darauf polarisirt, beide erleiden eine Verrückung nach derselben Richtung in Beziehung auf das ursprüngliche Bild, das Verhältnifs dieser Verrückungen ist unabhängig von der Gröfse der Krümmung und hängt allein durch eine einfache Relation von den Werthen von $\frac{p}{g}$ und $\frac{q}{g}$ ab. Ich fand dieses Verhältnifs gleich (2). Hieraus und aus dem schon gefundenen Werthe von $\frac{p-q}{g^2}$ ergab sich:

$$\frac{p}{g} = -0{,}131 \qquad \frac{q}{g} = -0{,}213$$

Das Resultat dieser experimentellen Bestimmung ist nun dies. Wenn in einem gleichförmig dilatirten Glaskörper in den Hauptdruckaxen a, b, c die Dilatationen α, β, γ stattfinden, so haben die Axen der optischen Elastizitätsflächen A, B, C, respektive parallel mit a, b, c folgende Werthe

$$\begin{aligned} A &= G'\{1 - 0 \cdot 213\,\alpha - 0 \cdot 131\,\beta - 0 \cdot 131\,\gamma\} \\ B &= G'\{1 - 0 \cdot 131\,\alpha - 0 \cdot 213\,\beta - 0 \cdot 131\,\gamma\} \\ C &= G'\{1 - 0 \cdot 131\,\alpha - 0 \cdot 131\,\beta - 0 \cdot 213\,\gamma\} \end{aligned}$$

worin α, β, γ positive Gröfsen sind, wenn sie wirkliche Dilatationen bezeichnen, negative aber, wenn sie Contraktionen bedeuten. Wenn ein rechtwinkliges Glas-Parallellepipedon z. B. durch einen auf zwei gegenüberstehende Seiten-Ebenen ausgeübten Druck gleichförmig und zwar um die Gröfse γ' comprimirt wird,

so ist in den vorstehenden Ausdrücken zu setzen: $\gamma = -\gamma'$, $\beta = \alpha = \frac{1}{4}\gamma'$, woraus sich ergiebt:

$$A = B = G'\{1 + 0{,}045\,\gamma'\}$$
$$C = G'\{1 + 0{,}148\,\gamma'\}$$

Dieser Körper verhält sich also wie ein Kalkspath-Krystall, indem in ihm der gewöhnliche Strahl die langsamere Fortpflanzungs-Geschwindigkeit besitzt.

Sehr merkwürdig ist das Resultat, welches man aus den allgemeinen Werthen für *A, B, C* erhält, wenn darin $\alpha = \beta = \gamma$ gesetzt wird, d. h. wenn man dieselben auf einen Glaskörper anwendet, welcher nach allen Richtungen hin gleich stark dilatirt ist. In diesem Falle erhält man

$$A = B = C = G'\{1 - 0{,}475\,\alpha\}$$

also eine Verminderung der Lichtgeschwindigkeit, obgleich die Dichtigkeit des Körpers in dem Verhältnifs von $1 - 3\alpha$ geringer geworden ist. Hiernach war es wahrscheinlich, dafs auch eine gleichförmige Temperatur-Erhöhung des Glases die Geschwindigkeit des Lichts in ihm vermindern müsse. Ich habe bei direkten Refraktions-Beobachtungen in gewöhnlicher und in erhöhter Temperatur wirklich eine solche Verminderung gefunden, aber diese betrug nur etwas mehr als die Hälfte derjenigen, die aus den Beobachtungen der mechanischen Dilation hier abgeleitet ist.

In dem zweiten Abschnitt (§. 5 bis §. 10) werden die allgemeinen Formeln für die Farben-Erscheinungen entwickelt, welche ein ungleichförmig dilatirter Körper unter den bekannten Bedingungen im polarisirten Lichte zeigt. Ein gleichförmig dilatirter Körper verhält sich für das Licht wie ein Krystallindividuum, ein ungleichförmig dilatirter Körper ist einem Aggregat von unendlich vielen sehr kleinen Krystallindividuen zu vergleichen, deren optische Elastizitäts-Axen eine stetige Funktion des Orts sind, sowohl in Beziehung auf ihre Richtung als ihre Gröfse. Wenn ein polarisirter Strahl auf ein solches Aggregat trift, so theilt er sich nicht allein bei seinem Eintritt in zwei rechtwinklich polarisirte Strahlen, sondern auf jeder Stelle der Bahn theilt sich jeder Strahl, so wie er in ein neues Krystallindividuum tritt, wieder in zwei Theile, so dafs der eintretende Strahl sich in eine Unzahl von Strahlen im Innern des Aggregats zerspaltet. Müfste

man alle diese Theilungen verfolgen, so würde die Untersuchung über die Interferenz des austretenden Lichts in der That sehr schwierig sein. Die Untersuchung wird aber sehr einfach, wenn die Unterschiede der optischen Elastizitäts-Axen so klein sind, dafs ihre Quadrate als verschwindend gegen ihre ersten Potenzen behandelt werden können. Unter dieser Voraussetzung beweise ich folgende zwei Theoreme: 1) Die Bahnen der Lichtstrahlen im Innern des Körpers können bei der Berechnung der Interferenz als gradlinig betrachtet werden. 2) die nach dem Austritt mit einander interferirenden Strahlen können angesehn werden, als hätten sie den Körper in derselben Richtung durchlaufen. Mit Hülfe dieser Sätze entwickele ich den allgemeinen Ausdruck für die Differenz der Verzögerung mit welcher die mit einander interferirenden Strahlen aus dem Körper heraustreten. Diese Differenz der Verzögerung hängt ab von dem Gesetz der Drehungen, welchen die Polarisations-Ebene des Strahls im Innern des Körpers unterworfen ist, und von dem Gesetz seiner Fortpflanzungsgeschwindigkeiten. Beide müssen als Funktionen des Orts gegeben sein. Mittelst der Resultate, welche im ersten Abschnitt der Abhandlung erhalten sind, lassen sich diese Funktionen leicht ableiten aus dem System der Dilatationen des Körpers, oder, was darauf hinauskömmt, aus dem System der Verrückungen seiner Theilchen. Das System von Verrückungen mufs entweder gegeben sein, oder durch eine unabhängige Untersuchung ermittelt werden.

Zur Erläuterung der Formeln werden dieselben angewandt zur Erklärung der Farben, welche ein tordirter Zylinder im polarisirten Lichte zeigt in Richtungen, welche seine Axe schneiden. Er zeigt Farbenringe, deren Durchmesser sich nahe wie natürliche Zahlen und umgekehrt wie die Torsions-Winkel verhalten.

Diese beiden Abschnitte bilden die Grundlage des dritten Abschnitts, in welchem ich die Theorie der Farben entwickele welche in durchsichtigen unkrystallinischen Körpern im polarisirten Lichte aus der ungleichen Temperatur-Vertheilung entstehn. Wenn die Temperatur in einem Körper ungleich vertheilt ist, so können die einzelnen Theile desselben sich nicht so ausdehnen, als sie sich zufolge ihrer Temperatur ausdehnen würden,

wenn sie mit den umgebenden Theilen nicht cohärirten. Die aus diesem Zusammenhang entstehenden, nach den verschiedenen Richtungen ungleichen Dilatationen des Theilchen sind der Grund für die Doppelbrechung, welche dasselbe auf das Licht ausübt, und für die daraus entstehenden Farbenerscheinungen. Ich entwickele die allgemeinen Differentialgleichungen von welchen das System der Dilatationen des Körpers abhängt, welches durch eine beliebige Temperatur-Vertheilung in ihm hervorgebracht wird. Man erhält diese Gleichungen, wenn man in die Poisson'schen Gleichungen für das Gleichgewicht elastischer Körper (*Mem. de l'Ac. de Par.* T.VIII.) die Repulsiv-Kraft einführt, welche aus der Erhöhung der Temperatur entsteht. Diese Repulsiv-Kraft wirkt wie der Druck einer Flüssigkeit an jeder Stelle nach allen Seiten gleich, und ist eine Funktion der erhöhten Temperatur. Ich habe diese Funktion lineär angenommen, was nur innerhalb mäßsiger Temperaturgrenzen richtig ist, man kann aber jede andere Funktion substituiren, ohne dafs dadurch die Form der Gleichungen geändert wird. Übrigens, obgleich ich seit vielen Jahren im Besitz dieser Gleichungen bin, hat Duhamel, der seinerseits zu denselben Gleichungen gekommen ist, die Priorität ihrer Publikation (*Mem. present.* T.V. 1838). Diese Gleichungen, welche wie aus dem Folgenden erhellen wird, bei mir nur einen besondern Fall von viel allgemeineren Gleichungen bilden, können unmittelbar auf krystallinische Medien angewandt werden, nur müssen dann für die Molekular-Kräfte die auf krystallinische Medien sich beziehenden Ausdrücke derselben gesetzt werden. Dabei entsteht aber die physikalisch wichtige Frage ob auch in krystallinischen Medien die aus der Temperatur-Erhöhung entstehende Repulsion nach allen Richtungen hin dieselbe ist, oder ob sie von der Lage der krystatlinischen Axen abhängt, eine Frage die sich durch Beobachtungen entscheiden läfst.

Durch Integration der in Rede stehenden Gleichungen erhält man das System von Dilatationen, welche in dem Körper durch die gegebene Temperaturvertheilung hervorgebracht werden. Substituirt man dieselben in die Formeln des vorhergehenden Abschnitts, so erhält man die allgemeinen Ausdrücke für die Farben, welche ein ungleichförmig erwärmter, durchsichtiger, unkrystallinischer Körper im polarisirten Lichte zeigt.

Ich wende diese Gleichungen zuerst auf eine Kugel an, in welcher die Temperatur concentrisch um ihren Mittelpunkt vertheilt ist. Dieser Fall ist z. B. realisirt, wenn eine Kugel gleichförmig erwärmt in eine Flüssigkeit getaucht wird von höherer oder niedrigerer Temperatur. Eine solche Kugel zeigt im polarisirten Licht unter den bekannten Bedingungen concentrische Farbenringe, deren Gesetz ich angebe. Für den Charakter dieser Farben, ob sie positiv sind wie im Bergkrystall, oder negativ wie im Kalkspath, finde ich die einfache Bestimmung: je nachdem die mittlere Temperatur vom Mittelpunkt bis zur Oberfläche beständig wächst oder abnimmt, sind die Farben positiv oder negativ. Bei der Erwärmung zeigt die Kugel also Ringe die gleichen Charakter mit denen des Bergkrystalls haben, bei der Abkühlung aber solche die gleichen Charakter mit denen des Kalkspaths besitzen. Wenn die Erwärmung oder Abkühlung so weit fortgeschritten ist, daſs die Temperatur der Kugel sich durch das erste Glied der Reihe darstellen läſst, welche Fourier für die concentrische Wärme-Vertheilung in einer Kugel gegeben hat, so giebt es einen Ring der höchsten Farbe, welcher seinen Ort nicht weiter verändert, wiewohl seine Farbe stets fällt. Dieser Ring der höchsten Färbung wird von Strahlen gebildet, welche durch die Kugel in einer Entfernung von ihrem Mittelpunkt gegangen sind, deren erste Annäherung etwa $\frac{4}{5}$ des Halbmessers der Kugel beträgt.

Eine hohle Kugel, gegen deren innere und äuſsere Oberfläche ein verschiedener Druck wirkt, zeigt Farbenringe, deren Gesetz ich angebe; sie sind positiv, wenn der innere Druck der gröſsere ist, und negativ, wenn der äuſsere Druck der überwiegende ist.

Die allgemeinen Gleichungen, von welchen die innern Temperatur-Spannungen in festen Körpern abhängen, und die daraus hervorgehenden Farben, sind partielle Differentialgleichungen zwischen drei abhängigen und drei unabhängigen Variabeln. Nach den vorhandenen analytischen Methoden kann man nur hoffen, Resultate aus ihnen zu ziehn, welche sich mit den Beobachtungen vergleichen lassen, in den Fällen in welchen sich die Anzahl dieser Variabeln auf eine geringere zurückführt. Ein sehr allgemeiner Fall der Art ist der, wo der Körper eine so dünne Platte

ist, dafs man Alles, was von dem Quadrate und den höhern Potenzen der Dicke abhängt, vernachlässigen kann. In diesem Falle reduziren sich die Variabeln auf zwei abhängige und zwei unabhängige. Dieser Fall ist auch für die Beobachtung besonders geeignet, weil es leichter ist die Körper in der Form dünner Platten frei von permanenten innern Spannungen, welche bei der Solidifikation so leicht enstehn, zu erhalten. Es ist wahr, dafs der Einflufs solcher dünnen Platten auf das Licht, wegen der Kürze des Weges desselben in ihnen, nur gering ist, dieser kann aber bis auf eine beliebige Höhe gesteigert werden, wenn man den Lichtstrahl nicht durch eine einzelne Platte, sondern durch eine gröfsere Anzahl derselben gehn läfst, die so gestellt sind, dafs jede dieselbe Wirkung auf den Strahl ausübt.

Nachdem die allgemeinen Gleichungen auf den Fall einer dünnen, von parallelen Ebenen begrenzten Platte transformirt sind, wende ich dieselben zuerst auf eine kreisförmige Scheibe an, in welcher die Temperatur concentrisch um den Mittelpunkt vertheilt ist. Ich finde das einfache Resultat, dafs der Unterschied der Zeit, in welcher der gewöhnliche und ungewöhnliche Strahl sich senkrecht durch die Platte in der Entfernung r von ihrem Mittelpunkt bewegen, proportional mit $r\frac{d\mu}{dr}$ ist, wo μ die mittlere Temperatur des Theils der Platte bezeichnet, welcher innerhalb des mit r um ihre Axe beschriebenen Cylinders liegt. Der Charakter der Farben fällt zusammen mit dem Vorzeichen von $\frac{d\mu}{dr}$. Wenn also die Platte gleichförmig erwärmt sich in der Atmosphäre abkühlt, zeigt sie Farbenringe von demselben Charakter wie der Kalkspath. Wenn die Durchmesser dieser Ringe klein sind, was durch eine hinlängliche Anzahl von Platten immer erreicht werden kann, so verhalten sich dieselben wie die Quadrat-Wurzeln der Glieder der natürlichen Zahlenreihe, also wie die Durchmesser der Neutonschen Ringe.

Der Fall, wo die Platte in einen Kreisring verwandelt wird, erhält dadurch ein besonderes Interesse, dafs sich hier bei stationärer Temperatur-Vertheilung eine neutrale Zone einsetzt. Nennt man ϱ' und ϱ'' den innern und äufsern Halbmesser des Ringes, M seine mittlere Temperatur, s die Temperatur in der Entfernung r vom Mittelpunkt, und nimmt μ in der obigen Bedeutung,

so ist der Unterschied der Durchgangszeit des gewöhnlichen und ungewöhnlichen Strahls, welche senkrecht durch die Ringscheibe in der Entfernung r vom Mittelpunkt gegangen sind, proportional mit:

$$(r^2 - \varrho_1^2)(s - \mu) + \varrho_1^2 (s - M)$$

Wenn s vom innern Rande zum äufsern beständig wächst, oder abnimmt, so giebt es immer einen Werth von r ziwschen ϱ' und ϱ'', für welche der vorstehende Ausdruck verschwindet, und dies ist der Halbmesser der neutralen Zone. Innerhalb dieser neutralen Zone haben die Farben einen negativen Charakter wenn s von ϱ' bis ϱ'' abnimmt, aufserhalb derselben einen positiven. Umgekehrt verhält es sich, wenn die Temperatur vom innern nach dem äufsern Rande zu wächst.

Eine zweite Anwendung, welche ich von den Gleichungen für dünne Platten mache, bezieht sich auf die Verzerrungen, welche in einem schmalen und dünnen Kreisringe, oder in einem Stücke eines solchen, durch ungleiche Erwärmung hervorgebracht werden. Die Breite des Ringes, d. h. der Unterschied seines innern und äufsern Halbmessers wird so gering angenommen, dafs die Temperatur innerhalb eines jeden Queerschnitts als konstant angesehen werden kann, und diese also nur eine Funktion des Bogens ist. Die Untersuchung dieser Verzerrungen hat mir aufser ihrem theoretischen Interesse noch einiges praktische Interesse zu haben geschienen, wegen ihrer Anwendung auf die Bestimmung der Fehler, welche beim Winkelmessen aus der ungleichen Erwärmung des zum Messen dienenden Kreises entstehn. Poisson hat sich in einer Abhandlung in der *Connaissance d. t. p. A.* 1826 mit diesem Gegenstande beschäftigt, nach dem damaligen Standpunkt nimmt er aber die Ausdehnung, welche jeder Theil des Kreises erfährt, proportional mit seiner Temperatur, ohne die Modifikationen, welche aus seinem Zusammenhang mit den umgebenden Theilen entstehn, zu berücksichtigen. Für den Fall, dafs der Kreis frei ist, d. h. nicht von Speichen, die in seiner Axe zusammenstofsen, getragen wird, gebe ich in einer einfachen Formel den Fehler an, welcher bei der Winkel-Messung aus der ungleichen Temperaturvertheilung im Kreise entsteht. Ein solcher Ring hat auch ein einfaches Verhalten im polarisirten Licht. Er theilt sich durch einen neutralen Durchmesser in

zwei Hälften, die in Hinsicht ihrer Farben einen entgegengesetzten Charakter haben. In der einen Hälfte liegen auf der concaven Seite des Ringes positive Farben, auf der convexen negative, in der andern Hälfte verhält es sich umgekehrt. Die positiven und die negativen Farben sind in jeder Hälfte durch den neutralen mittlern Bogen getrennt.

Wenn der Kreis von Speichen getragen wird, wie dies bei den zum Winkelmessen dienenden gewöhnlich der Fall ist, so üben dessen Speichen und der Kreisring eine gegenseitige Deformation aus, welche die Verzerrungen des Ringes aufser von seiner Temperaturvertheilung noch abhängig macht von der Anzahl, den Dimensionen, der Substanz der Speichen und der Temperaturvertheilung in ihnen. Meine Formeln können auf jeden gegebenen Fall angewandt werden.

Wenn heterogene feste Substanzen, d. h. solche, welche in ihrem Elastizitäts-Modul oder thermischen Ausdehnungs Coefficienten verschieden sind, auf eine feste Weise mit einander verbunden sind, so entstehn bei Veränderung der Temperatur, auch bei gleichförmiger Vertheilung derselben, Spannungen, welche bei schicklich gewählten Dimensionen der an einander befestigten Stücke, sehr merkbare Formveränderungen hervorbringen können. Hierauf beruhn die Metall-Thermometer, welche aus zusammengelötheten Streifen zweier differenter Metalle bestehn. Ein solches System heterogener fester Substanzen, die in einer höhern Temperatur fest mit einander verbunden worden sind, zeigt in der gewöhnlichen Temperatur die Farben der doppeltbrechenden Körper, und zwar permanent, während dieselben in vorhergehenden Fällen nur vorübergehend waren, ähnlich wie die gehärteten (rasch abgekühlten) Gläser.

Ich beschäftige mich in der Abhandlung mit dem einfachern Falle, wo zwei rechtwinkliche gerade Streifen von differenten Stoffen in ihren längern Randebenen bei einer bestimmten Temperatur aneinander gelöthet sind. So wie diese Temperatur sich ändert, krümmen sich die Streifen, die aneinander gelötheten Randebenen verwandeln sich in gerade Cylinderflächen, für deren Durchmesser D ich folgenden Ausdruck finde:

$$D = \frac{5}{3} \frac{h^4 \frac{k}{k'} + 4h^3h' + 6h^2h'^2 + 4hh'^3 + \frac{k'}{k}h'^4}{s(f'-f)\,hh'(h+h')}$$

worin h und h' die Höhen der Streifen, d. h. derjenigen Dimensionen bezeichnen, welche senkrecht auf der gemeinschaftlichen Grenze stehn, k und k', f und f' ihre respektiven Elastizitätsmoduln und thermische Ausdehnungs-Coefficienten, und s den Unterschied der vorhandenen Temperatur von derjenigen, bei welcher die Zusammenlöthung statt fand. Die concave Seite der Cylinderfläche liegt auf der Seite des Streifen mit dem kleinern Ausdehnungs-Coefficienten. — Die isochromatischen Curven dieser Streifen sind parallel mit der gemeinschaftlichen Grenze; jeder der Streifen hat eine neutrale, schwarze Linie bei rechtwinklicher Stellung der beiden Turmaline. Auf der einen Seite dieser neutralen Linie liegen positive, auf der andern negative Farben, in der gemeinschaftlichen Grenze beider Streifen stofsen Farben entgegengesetzten Charakters zusammen. Die Lage der schwarzen Linie ist unabhängig vom Ausdehnungs-Coefficienten, sie hängt allein von den Dicken der Streifen und vom Verhältnifs ihrer Elastizitätsmoduln ab. Ihre Entfernung von der gemeinschaftlichen Grenze in dem Streifen von der Dicke h und dem Elastizitätsmodul k ist:

$$\frac{1}{6} \frac{\left\{4h^3 + 3h^2h' + \frac{k'}{k}h'^3\right\}}{h(h+h')}$$

Das letzte Problem, mit welchem ich mich in der Abhandlung beschäftige, hat seit der Entdeckung der durch Temperatur-Vertheilung hervorgebrachten Farben, wohl am meisten das Interesse der Physiker auf sich gezogen, sowohl wegen der Schönheit der Farben als wegen der unerwarteten Symmetrie in ihrer Vertheilung. Ich meine die Farben, welche eine rechtwinkliche Platte zeigt, wenn sie mit einem ihrer Ränder auf eine erhitzte Metallplatte gestellt wird, oder selbst erhitzt mit diesem Rande auf eine kalte Unterlage gelegt wird. Die Erklärung der Farben einer solchen Platte, und ihrer Vertheilung habe ich, seitdem ich in Besitz der Principien der Theorie dieser Phaenomene bin, für ihren vorzüglichsten Prüfstein gehalten. Indefs bin ich dabei auf analytische Schwierigkeiten gestofsen, welche die Publikation die-

ser Arbeit so lange verzögert haben, deren Beseitigung jedoch mir auch jetzt nicht gelungen ist, und auf welche ich nur wünschen kann die Aufmerksamkeit eines Geometers zu lenken. Reihen, deren Glieder nach den Wurzeln einer transcendenten Gleichung fortschreiten, haben sich in mathematisch-physikalischen Untersuchungen häufig dargeboten, aber diese Gleichungen hatten immer lauter reelle Wurzeln. Hier hat sich, ich glaube zum erstenmal, der Fall dargeboten, wo diese Gleichung lauter imaginäre Wurzeln besitzt. Das zu lösende Problem besteht darin, die konstanten Coefficienten der Glieder einer solchen nach den imaginären Wurzeln einer transcendenten Gleichung fortschreitenden Reihe zu bestimmen. Das Interesse dieses Problems ist um so gröſser, da auf Reihen der Art viele andere Untersuchungen führen, welche von den Gleichungen des Gleichgewichts elastischer Körper abhängen.

Meine Resultate über die Farben, welche in rechtwinklichen Platten unter den bezeichneten Bedingungen auftreten, beschränken sich auf die Fälle, für welche sich nachweisen läſst, daſs der Werth der in Rede stehenden Reihen unmerklich ist, und sie also vernachlässigt werden dürfen. Meine Formeln setzen Platten voraus, bei denen die Höhe die Breite mehreremal übertrifft oder umgekehrt, die Breite mehreremal gröſser ist als die Höhe, und in denen die Temperaturen nur Funktionen der Entfernung vom untern Rande sind, oder doch als solche angesehen werden können. Diese Formeln dürfen im erstern Falle nicht auf Stellen angewandt werden, welche in der Nähe des untern oder obern Randes liegen, im zweiten Falle nicht auf Stellen, welche sich in der Nähe der Seitenränder befinden. Eine Platte, deren Höhe die Breite mehreremal übertrifft, zeigt im polarisirten Lichte, wenn ihre Temperatur stationär geworden ist, vier Farbenfelder, nemlich ein neutrales, zwei Seitenfelder und ein unteres Farbenfeld. Diese Felder sind durch schwarze Zonen von einander getrennt, wenn die Polarisations-Ebenen des einfallenden Lichts und des analysirenden Turmalins rechtwinklich stehn, und die Ränder der Platte 45° mit ihnen bilden. Meine Formeln erklären die Seitenfelder und das neutrale Feld vollständig, können aber auf das untere Feld nicht angewandt werden. Sie zeigen z. B., daſs die Seitenfelder immer negativ sind, daſs der Charak-

ter des neutralen Feldes aber von der Breite der Platte abhängt; für geringe Breiten bis zu einer bestimmten Grenze sind die centralen Farben positiv, zwischen dieser Grenze und einer zweiten werden sie negativ, jenseits diser zweiten Grenze wiederum positiv u. s. w. Diese merkwürdige Umkehrung des Charakters der Farben bei wachsender Breite, habe ich durch Beobachtungen bestätigt gefunden. — Die schwarzen Zonen, durch welche das centrale Feld von den Seitenfeldern getrennt wird, sind zufolge meinen Formeln keine neutrale Zonen, wie z. B. die Mittellinie in einem gekrümmten Streifen, sondern entstehn daraus, dafs in ihnen die Polarisations-Ebenen des gewöhnlicheu und ungewöhnlichen Strahls mit den Rändern der Platte 45° bilden. Die Entfernung dieser schwarzen Zonen von der Mitte der Platte finde ich annähernd gleich der halben Breite derselben, dividirt durch $\sqrt{3}$.

Platten, bei welchen die Breite mehreremal die Höhe übertrifft, zeigen sich im polarisirten Lichte in fünf Felder getheilt, ein centrales, ein oberes und unteres Randfeld, und zwei Seitenfelder. Meine Formeln erklären das Verhalten der Platte in den drei ersten Feldern vollständig, dürfen aber auf die Seitenfelder nicht angewandt werden. Ich wende die Formeln auf eine bestimmte Platte an, deren Dicke, Höhe und Breite beiläufig 1, 10 und 40 Linien betrug, und berechne für den Fall einer stationären Temperatur die höchsten Farben im centralen Felde und in den beiden Randfeldern, so wie die Lage der Grenzen dieser drei Felder. Die numerischen Resultate, welche ich erhalte, stimmten mit den Beobachtungen so gut als die ungenau gekannten Coefficienten der innern und äufsern Wärme-Leitungsfähigkeit es erwarten liefsen. Die Formeln wie die Beobachtungen geben die Farbevertheilung und die Lage der schwarzen Zonen, welche das centrale Feld von den Randfeldern trennen, symmetrisch in Beziehung auf den untern und obern Rand, wiewohl die Wärme vom untern Rande nach dem obern Rande zu stetig abnimmt. Die Entfernung dieser schwarzen Zonen von der Mitte der Platte finde ich annähernd gleich der halben Höhe derselben dividirt durch $\sqrt{3}$. — Die stationäre Temperatur in der Platte wurde dadurch hervorgebracht, dafs ihr unterer Rand in einer festen Temperatur, welche ich mit A bezeichnen will, erhalten wurde. Ich berechne die Dilatationen, welche die Theile in der Mitte

des untern und obern Randes bei dieser stationären Temperatur erfahren. Ich finde die Theile in der Mitte des untern und obern Randes gleich stark in der Richtung der Breite contrahirt und in der Richtung der Höhe dilatirt, in Beziehung auf die ihren Temperaturen entsprechenden Dilatationen, nemlich contrahirt um so viel, als wäre ihre Temperatur um $\frac{1}{20}A$ geringer als sie ist, und dilatirt um so viel als wäre ihre Temperatur um $\frac{1}{80}A$ gröſser. In der Mitte der Platte hingegen finde ich die Theile in der Richtung der Breite dilatirt, und senkrecht darauf contrahirt in Beziehung auf die Ausdehnungen, die sie nach der hier vorhandenen Temperatur haben sollten; die Dilatation ist so groſs als die freie Wärme-Ausdehnung von $\frac{1}{39}A$ und die Contraktion so groſs als die freie Ausdehnung von $\frac{1}{136}A$ beträgt.

Aus meinen Formeln leitet sich eine einfache geometrische Construktion ab für den Unterschied der Verzögerung der beiderlei aus der Platte austretenden mit einander interferirenden Strahlen. Man konstruire über einer Linie, welche durch die Mitte der Platte senkrecht auf ihren untern Rand gezogen ist, als über einer Abscissen-Linie eine Curve, deren Ordinaten die Temperaturen der Platte darstellen, und ziehe eine gerade Linie, die so liegt, daſs die Summe der Quadrate der Differenzen ihrer Ordinaten und der Ordinaten der Temperatur-Curve ein Minimum ist. Die Unterschiede dieser Ordinaten sind an jeder Stelle proportional mit dem Unterschied der Verzögerung des gewöhnlichen und ungewöhnlichen Strahls, welche an dieser Stelle senkrecht durch die Platte gegangen sind. In den Durchschnittspunkten der graden Linie mit der Temperatur-Curve ist dieser Unterschied der Verzögerung gleich Null, ihre Abscissen bestimmen die Lage der schwarzen neutralen Zonen, welche Farbenfelder entgegengesetzten Charakters trennen. Je nachdem nemlich der Unterschied der Ordinaten an einer Stelle positiv oder negativ ist, ist auch die Farbe an dieser Stelle positiv oder negativ. Diese Construktion ist gültig, nach welchem Gesetz die Temperatur in der Platte auch vertheilt sei, vorausgesetzt daſs sie allein eine Funktion der Entfernung vom untern oder obern Rande ist, oder doch als solche angesehen werden kann. Die Construktion zeigt unter Anderem sogleich, daſs bei der Erwärmung und bei der Abkühlung der Platte der Charakter der Farben ein entgegenge-

setzter ist; dies folgt in der That unmittelbar daraus, weil im erstern Falle die Temperatur-Curve ihre convexe Seite der Abscissen-Linie zukehrt, im zweiten Falle aber die concave Seite.

Die Übereinstimmung der Theorie mit den Beobachtungen überall, wo ich den Calcul bis zu dem einzelnen Fall habe durchführen können, läſst über die Richtigkeit ihrer Principien keinen Zweifel. Was in Hinsicht der Erklärung und Berechnung der Farben, welche durch ungleiche Temperaturvertheilung hervorgebracht werden, zu wünschen übrig bleibt, ist die Vervollkommnung der analytischen Methoden, und die Verificirung der Gleichungen, von welchen die Bewegung der Wärme abhängt, namentlich in Beziehung auf schlecht leitende Körper. Dann erst wird es auch von Interesse sein, in den Gleichungen für die durch Temperaturdifferenzen hervorgebrachten Spannungen die Wärme-Repulsion nicht, wie es hier geschehn ist, proportional mit der Temperatur zu nehmen, sondern die vollständigere Funktion, wodurch diese Repulsion dargestellt wird, in die Gleichungen einzuführen, wodurch übrigens ihre Form keine Veränderung erleidet.

Diese Theorie bezieht sich auf die vorübergehenden Farben, welche mit den Temperatur-Differenzen zugleich verschwinden. Ich bin aber auch im Besitz der Principien, mittelst deren die bleibenden Farben, welche durch Härtung der festen durchsichtigen Körper, durch rasche Abkühlung, entstanden sind, auf den Calcul zurückgeführt werden. Ich will mir noch erlauben, diese Principien hier in aller Kürze näher zu bezeichnen, die weitere Entwickulng einer spätern Abhandlung vorbehaltend.

Die Theorie der bleibenden Farben, welche durch rasche Abkühlung, oder überhaupt durch schnelle Solidifikation in durchsichtigen Körpern entstehn, ist nur eine specielle Anwendung einer allgemeinern Theorie, deren Gegenstand die Veränderungen sind, welche in der relativen Lage der Theile eines festen Körpers hervorgebracht werden, wenn einige derselben oder sämmtliche bleibende Dilatationen erlitten haben. Diese bleibende Dilatationen entstehn, wenn, sei es bei einer mechanischen Formveränderung des Körpers oder bei einem physikalischen Proceſs, die Grenze der Elastizität überschritten wird.

Wenn z. B. ein gradliniger Stab über eine gewisse Grenze hinaus gekrümmt wird, so kehrt er nach Aufhebung der krümmenden Kraft nicht vollständig zur gradlinigen Gestalt zurück; er hat eine bleibende Krümmung erlitten. Einige seiner Theile haben in der vorübergehenden Krümmung die Grenze der Elastizität überschritten, die Wirkung dieser Theile theils auf einander theils auf diejenigen, welche ihre Grenze der Elastizität nicht überschritten haben, bestimmt die Gröſse der bleibenden Krümmung. Könnte man die ersten Theile, welche permanente Dilatationen erlitten haben, von den letztern, welche solche nicht erlitten haben, trennen, so würden diese letztern zu der ursprünglichen gradlinigen Lage wieder zurückkehren. Im polarisirten Licht würde ein permanent gekrümmter Stab ein System bleibender Farben zeigen, welches sehr verschieden ist von demjenigen, welches aus der vorübergehenden Krümmung entsteht. Auf jeder Seite der Mittel-Ebene des Stabes würde man ein doppeltes System Farben beobachten, ein positives und ein negatives, die durch eine neutrale Zone getrennt sind. Hier würden also drei neutrale Zonen vorhanden sein, während bei der vorübergehenden Krümmung nur eine solche Zone da ist. — Ähnlich wie bei der permanenten Krümmung verhält es sich bei der permanenten Torsion. Der Winkel der permanenten Torsion hängt nur auf eine indirekte Weise von dem Winkel der vorübergehenden Torsion ab, aus welcher sie entstanden ist, direkt hängt die permanente Torsion wieder ab von der Wirkung der Theile, deren Elastizitäts-Grenze überschritten ist, auf einander und auf die Theile, deren Verschiebung innerhalb ihrer Elastizitäts-Grenze geblieben ist.

Ich werde das Princip angeben, welches zu den Gleichungen führt, welche die relative Lage der Theilchen in einem durch bleibende Dilatationen gespannten Körper bestimmen, woraus sich dann sowohl seine Formveränderung als die Farben, welche er im polarisirten Lichte zeigt, ergeben. Man denke sich in dem Körper in seinem natürlichen Zustand ein kleines rechtwinkliges Prisma, befreit von seinem Zusammenhang mit den umgebenden Theilen, so daſs es, nachdem die bleibende Dilatation eingetreten ist, diese hat vollständig annehmen können. Das Prisma ist so klein, daſs diese Dilatation als gleichförmig betrach-

tet werden kann. Durch äufsere gegen seine Oberfläche wirkende Druckkräfte denke man sich dieses bleibend dilatirte Prisma auf sein ursprüngliches Volumen zurückgeführt. Theilt man dieses reducirte Prisma durch eine Ebene, so stofsen sich die beiden Theile von einander ab und sie werden nur durch die auf die Oberfläche des Prisma wirkenden Druckkräfte in ihrer relativen Lage erhalten. Die Gröfse dieser Abstofsung nenne ich den bleibenden molekularen Druck gegen die theilende Ebene, im Gegensatz gegen den vorübergehenden molekularen Druck, welcher durch eine vorübergehende Dilatation hervorgerufen wird. —

Der bleibende molekulare Druck ist der Richtung und Gröfse nach durch die Lage der Ebene, gegen welche er gerichtet ist, gegeben, wenn die bleibende Dilatation des Prisma gegeben ist. — Wenn also das System der bleibenden Dilatationen im ganzen Körper bekannt ist, so kann man für jeden Punkt desselben den bleibenden molekularen Druck angeben, welcher in demselben gegen eine durch ihn gelegte Ebene stattfindet. — Die Gleichgewichts-Gleichungen für den durch bleibende Dilatationen gespannten Körper erhält man, wenn man ausdrückt, dafs in jedem Element desselben die auf die Oberfläche desselben wirkenden Druckkräfte mit einander im Gleichgewicht stehn, nemlich die bleibenden molekularen Druckkräfte und die vorübergehenden, welche durch die Verrückungen der Theilchen aus ihrer ursprünglichen natürlichen Lage erregt werden. Mit andern Worten, man hat um die in Rede stehenden Gleichungen zu bilden, nur die bleibenden molekularen Druckkräfte des Körpers in die Navier'schen Gleichungen des Gleichgewichts elastischer Körper einzuführen.

Die auf diesem Wege erhaltenen Gleichunger gelten für jeden Punkt im Innern des Körpers, zu ihnen treten noch die Bedingungsgleichungen, welchen die Integrale jener Gleichungen für jeden Punkt der Oberfläche des Körpers genügen müssen. Diese Bedingungsgleichungen drücken aus, dafs die Summe des bleibenden und vorübergehenden molekularen Drucks in jeder Stelle der Oberfläche gleich Null ist, wenn dieselbe frei ist, oder, wenn auf die Oberfläche noch äufsere Druckkräfte wirken, mit diesen im Gleichgewicht stehn. Diese Bedingungsgleichungen

machen die Integrale der allgemeinen Gleichungen unabhängig von der Form der Oberfläche des Körpers, und dies ist der Grund, warum dasselbe System bleibender Dilatationen ein anders System von innern Spannungen hervorbriugt, wenn die Oberfläche des Körpers eine andere wird. Dies erklärt die merkwürdige Thatsache, welche ich immer für die schönste Entdeckung Brewsters im Kreise der hierher gehörigen Phaenomene gehalten habe, dafs mit der Form eines innerlich gespannten, gehärteten Körpers zugleich die relative Lage seiner sämmtlichen Theile eine Änderung erfährt, und man kennt jetzt den Weg, diese Änderung durch den Calcul im Voraus zu bstimmen. — Übrigens findet dieselbe Abhängigkeit von der Oberfläche des Körpers statt in Beziehung auf die vorübergehenden Spannungen, welche durch Temperaturdifferenzen hervorgenracht werden, nur dafs hier in der Regel die Temperaturvertheilung mit der Oberfläche sich verändert. — Die Gleichungen, von welchen die durch Temperaturdifferenzen hervorgebrachten Spannungen abhängen, sind nur ein besonderer Fall der hier in Rede stehenden Gleichungen, welcher dadurch charakterisirt ist, dafs der bleibende molekulare Druck für jede Stelle des Körpers nach allen Richtungen hin derselbe ist. Man kann in der That die thermische Ausdehnung eines Elements des Körpers, welche der Temperatur des Körpers angehört, betrachten als eine nach allen Richtungen hin gleich grofse bleibende Dilatation dieses Elements, und erhält dann dieselben Gleichungen, welche ich in der Abhandlung für die durch Temperaturvertheilung bewirkten innern Spannungen entwickelt habe.

In der Theorie der bleibenden innern Spannungen der festen Körper, müssen dreierlei Arten von Dilatationen unterschieden werden, nemlich zuerst: die in dem Körper wirklich vorhandenen Dilatationen, und die bleibenden Dilatationen, welche in seinen Theilen erregt worden sind; diese beiden Dilatationen beziehn sich auf die natürliche ursprüngliche Entfernung der Theilchen des Körpers von einander, und ich nenne die erstere die absolute Dilatation. Aufser dieser absoluten und der bleibenden Dilatation mufs drittens die relative Dilatation in den Körpern unterschieden werden; dies ist die vorhandene Dilatation bezogen nicht auf die ursprüngliche Entfernung der

Theilchen, sondern auf die bleibend dilatirte Entfernung derselben. Wenn, wie in allen diesen Untersuchungen vorausgesetzt wird, die Dilatationen kleine Gröſse sind, so ist die relative Dilatation die Differenz der absoluten und der bleibenden Dilatation. Die relativen Dilatationen sind es, welche sowohl die innern Spannungen des Körpers hervorbringen, als die Farben, welche derselbe, wenn er durchsichtig ist, im polarisirten Lichte zeigt. Um diese Farben durch den Calcul zu bestimmen, dürfen nur in die allgemeinen Formeln für diese Farben, welche ich in der vorliegenden Abhandlung entwickelt habe, die Ausdrücke für die relativen Dilatationen substituirt werden.

Die Anwendung der in Rede stehenden Gleichungen auf einen bestimmten Fall, setzt die Kenntniſs des Systems bleibender Dilatationen, welches in diesem Fall stattfindet, voraus. Dies muſs gegeben sein, oder durch eine besondere Untersuchung aus dem Proceſs, welcher die bleibenden Dilatationen hervorgebracht hat, abgeleitet werden, ebenso wie bei den Gleichungen für die vorübergehenden Spannungen, welche durch Temperaturdifferenz hervorgebracht werden, die Vertheilung der Temperatur gegeben sein muſs, oder durch eine besondere Untersuchung aus den Umständen, durch welche sie hervorgebracht ist, ermittelt werden muſs.

Unter den verschiedenen Fällen, auf welche man diese Gleichungen anwenden kann, hat mir der des rasch abgekühlten Glases der wichtigste geschienen, weil man hier die innern Spannungen durch Beobachtungen mittelst des polarisirten Lichts verfolgen kann, und weil diese Anwendung zur Erklärung und Berechnung eines der schönsten Farbenphaenomene führt. Die Vorstellungen, welche ich zum Grunde gelegt habe, um den Proceſs der Härtung des rasch abgekühlten Glases dem Calcul zu unterwerfen, sind folgende. Inmitten dieses Processes, der eine Zeit hindurch dauert, fixiren wir einen Moment. Der Körper besteht jetzt aus zwei Theilen, der eine glüht noch und ist weich, der andere ist schon erstarrt und fest. Die Grenze beider Theile bildet die Schicht, welche grade die Erstarrungs-Temperatur besitzt, d. h. die Temperatur, bei welcher die Theile nur gegen die Verdichtung und Verdünnung einen Widerstand leisten, aber eben anfangen wollen auch ihrer Verschiebung zu widerstehn.

Beide Theile adhäriren fest mit einander. Der feste Theil nun übt einen gewissen Druck oder Zug gegen den weichen, weil er bestrebt ist, diejenige Form anzunehmen, welche ihm zufolge seiner Temperatur und zufolge der bleibenden Dilatationen, die er erlitten hat, zukömmt. Der weiche Theil, der wie ein Flüssiges angesehn werden darf, widersteht diesem Druck oder Zug nur mit einer Kraft, die senkrecht gegen seine Oberfläche ist, und erleidet dabei eine Contraktion oder Dilatation. Unter dieser bestimmten Contraktion oder Dilatation erhärtet die Schicht, welche die Erstarrungstemperatur besitzt, wegen des fortgehenden Temperaturverlustes. Die Differenz dieser Contraktion oder Dilatation und derjenigen Dilatation, welche diese Schicht zufolge ihrer Erstarrungstemperatur haben sollte, ist ihre bleibende Dilatation. Das Problem der bleibenden Dilatationen, welche bei der raschen Abkühlueg eines Glaskörpers entstehn, führt also zunächst zu der Aufgabe: die Form zu bestimmen, welche der schon fest gewordene Theil des Körpers annimmt, in Folge der Temperaturvertheilung in ihm und der bleibenden Dilatationen, welche er erlitten hat, und unter dem Druck, welchen der weiche glühende Theil gegen seine innere Oberfläche ausübt. Dieser Druck, welchen der weiche Theil ausübt, ist senkrecht gegen seine Oberfläche und proportional mit dem Unterschied der Vergröſserung, welche sein Volumen in Folge seiner Temperatur haben sollte und derjenigen Vergröſserung, welche es wirklich besitzt. Das Volumen welches der weiche Theil aber wirklich einnimmt, ist dasjenige, welches die innere Oberfläche des festen Theils des Körpers einschlieſst. — Das Problem ist hiemit vollständig bestimmt, und es ist leicht, das System Differentialgleichungen, von denen es abhängt, anzugeben. Die Integrirung dieser Gleichungen giebt unmittelbar die Dilatation des noch glühenden Theils des Körpers, und somit die bleibende Dilatation der eben erhärtenden Schicht, aber diese ausgedrückt durch die noch unbekannte Funktion, welche die bleibenden Dilatationen darstellt, die der feste Theil des Körpers schon erlitten hatte. Geht man nun aber zur nächstfolgenden erhärtenden Schicht über, so erhält man eine Differentialgleichung für diese Funktion, deren Integral die bleibenden Dilatationen, welche aus dem Proceſs der Härtung hervorgehn, für den ganzen Körper darstellt.

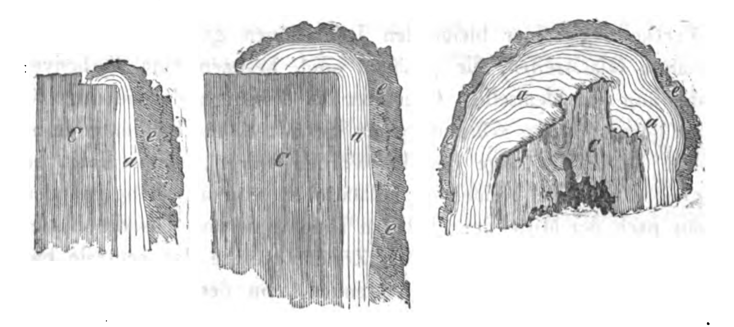
Diese Principien der Theorie der Härtung glasartiger Körper umfassen nur die wesentlichsten Umstände, von denen ihre bleibenden Dilatationen abhängen, einige andere Umstände, welche von untergeordneterm Einfluſs sind, wird man später berücksichtigen können, und so diese Theorie vervollständigen. Dahin gehört namentlich der Umstand, daſs die relativen Dilatationen in dem schon fest gewordenen Theile des Körpers die Grenze der Elastizität überschritten haben können, und dadurch von Neuem bleibende Dilatationen erzeugt sind. Dies wird besonders gelten für die Theile, welche noch eine sehr hohe Temperatur besitzen, weil sie in dieser eine viel engere Elastizitätsgrenze haben, verbunden mit einer weitern Grenze der Verschiebbarkeit, als in einer niedrigen Temperatur. Die Berücksichtigung dieses Umstandes erfordert aber noch eine gröſsere Ausdehnung der experimentellen Untersuchungen über die Elastizitätsgrenzen, namentlich auf welche Weise sie von der Temperatur abhängen, und welche Veränderungen in der relativen Lage der Theilchen hervorgebracht werden, wenn diese Grenze nur in einer Richtung überschritten wird. Übrigens ist die Vernachlässigung dieses Umstandes ohne Zweifel von geringerm Nachtheil für die Resultate der Theorie als die mangelhafte Kenntniſs von der Bewegung der Wärme in den hohen Temperaturen, unter welchen die Härtung vor sich geht.

Ein allgemeines Resultat, zu welchem die Principien der Theorie der Härtung glasartiger Körper, welche ich auseinander gesetzt habe, unmittelbar führen, ist, daſs, wie verschieden die bleibenden Dilatationen in den verschiedenen Theilen des Körpers auch sein mögen, sie doch in jedem Theilchen nach allen Richtungen hin gleich sind. Dieses Resultat läſst wichtige Folgerungen zu. Es ergiebt sich hieraus, daſs das System von Spannungen und Dilatationen, welches in einem Körper durch seine Härtung hervorgebracht wird, immer auch durch eine bestimmte Temperaturvertheilung in ihm hervorgebracht werden kann. Diese Temperaturvertheilung und die aus der Härtung hervorgegangenen bleibenden Dilatationen werden durch dieselbe Funktion der Ordinaten ausgedrückt. Hierin liegt der Grund der merkwürdigen Übereinstimmung der Farben, welche ein gehärteter Körper im polarisirten Lichte zeigt mit denjenigen Farben, welche in

ihm durch Temperaturdifferenzen können hervorgebracht werden. In der That können von den Resultaten, zu welchen ich in der vorliegenden Abhandlung in Beziehung auf die vorübergehenden Farben, die durch Temperaturvertheilung erzeugt werden, gekommen bin, alle diejenigen, welche unabhängig sind von dem speciellen Gesetze der Temperaturvertheilung, unmittelbar angewandt werden auf die Farben, welche derselbe Körper zeigt, wenn er gehärtet wird, wenn die dabei entstehenden bleibenden Dilatationen nur im Allgemeinen dieselbe Symmetrie als die Temperaturvertheilung befolgen. Ich finde z. B., daſs in einer gehärteten Kugel oder einem graden Cylinder die bleibenden Dilatationen von dem Centrum oder der Axe aus nach der Peripherie zu wachsen; daraus folgt sogleich, daſs eine solche Kugel oder solcher Cylinder im polarisirten Licht sich verhalten müssen als wären sie nicht gehärtet und hätten eine vom Mittelpunkt oder von der Axe aus steigende Temperatur, und daſs daher z. B. die Farbenringe welche sie zeigen, einen positiven Charakter wie die des Bergkrystalls haben müssen, wie es auch die Beobachtung gezeigt hat. Ebenso kann in Folge dieses Princips umgekehrt aus der Farbenvertheilung in dem gehärteten Körper auf die Vertheilung seiner bleibenden Dilatationen geschlossen werden. Lange Glasstreifen, die gehärtet sind, besitzen eine Farbenvertheilung von demselben Charakter als diejenige, die sie ungehärtet gezeigt haben würden, wenn sie mit einem Längenrande auf eine heiſse Unterlage gestellt worden wären; daraus folgt sogleich, daſs die bleibenden Dilatationen von den Längenrändern aus nach der Mitte der Platte zu abnehmen, und daſs die Entfernung der schwarzen neutralen Zonen, welche das centrale Farbenfeld von den Randfeldern trennen, von der Mitte der Platte nahe gleich sein muſs der halben Breite der Platte dividirt durch $\sqrt{3}$.

Hr. Mitscherlich legte hierauf einige ihm von Hrn Göppert eingesandte Präparate vor, an welchen das Überwachsen (Überwallen) abgehauener Weiſstannenstämme sehr deutlich wahrzunehmen ist; Hr. Göppert hat dieses Überwallen auf eine ausgezeichnete Weise in dem Hochwald von Sprottau beobachtet. Wird ein Weiſstannenstamm (*Pinus Picea L.*), der sich in

der Nähe anderer Bäume dieser Art befindet, abgehauen, so stirbt der Stock in der Regel nicht ab, wie dieses unter ähnlichen Umständen bei den übrigen Coniferen geschieht, sondern er wächst weiter, aber ohne Zweig- und Blatt-Entwickelung, indem sich um den Stock neue Holzlagen bilden, die sich wellenförmig über einander legen, bis sie die Höhe des abgehauenen Stumpfes erreichen, auf welchem sie sich alsdann vereinigen und allmählig eine rundliche kopfförmige Knolle bilden. Als Hr Göppert der Ursache dieser sonderbaren Erscheinung, die die Forstmänner mit dem nicht ganz unzweckmäfsigen Namen „das Überwallen" bezeichnen, nachforschte, fand er, dafs die Wurzeln des abgehauenen Stockes mit den Wurzeln benachbarter Weifstannenstämme verwachsen waren, und durch diese also die Ernährung und das Weiterwachsen jenes Stumpfes bewirkt ward; welches nicht selten 60-80 Jahre währen kann. Wenn ein Weifstannenstock isolirt stand oder die gesellig bei einander stehenden, mit ihren Wurzeln unter einander verwachsenen Stämme gleichzeitig abgehauen wurden, fand kein Weiterwachsen, also auch keine Überwallung statt.



Drei dieser Präparate zeigen die Überwallung in ihren verschiedenen Stadien; *C* das alte Holz oder das des abgehauenen Stumpfes, *a* das neu erzeugte Holz, *e* die neue und alte Rinde. Bei dem ersten sieht man den Anfang der Überwallung, beim zweiten das weitere Fortschreiten derselben, das dritte ist die Hälfte eines völlig überwallten Stumpfs, welcher vertical durchschnitten worden ist. Man sieht daran deutlich, dafs die ersten Jahresringe sich nicht vereinigt haben und dafs erst die späteren,

als die Überwallung sich bis an die Spitze des Stumpfes erstreckte, zusammenhangend sich bildeten.

11. November. Gesammt-Sitzung der Akademie.

Hr. Weifs sprach über das Krystallsystem des Euklases.

Er zeigte, dafs die ganze Eigenthümlichkeit desselben gefunden werden könne in der Bildung zweier Zonen (Kantenzonen), von den gewöhnlichen Seitenflächen (der Säule von nahe 115°) nach zwei Schief-Endflächen entgegengesetzter Seite des Endes, von welcher die eine die zweifach schärfere Neigung gegen die Axe (der Säule) hat, als die andere, oder umgekehrt; beide gemeinschaftlich bestimmen dann auf der Seite der schärfer geneigten, d. i. des Levy'schen als primitiv angenommenen *p*, eine dritte Schief-Endfläche mit der 4fach stumpferen Neigung (gegen die Axe), als der schärfer geneigten von jenen zweien zukommt, folglich mit der 2fach stumpferen der anderen. In der Diagonalzone dieser (dritten) Schief-Endfläche liegen die beiden gewöhnlichen Paare schieflaufender Endigungsflächen *n* und *o*, nebst einer dritten *q*; die ersteren, *n*, sind eben die, welche den zuerst erwähnten beiden Kantenzonen gemein sind. Von dieser (dritten) Schief-Endfläche ist die Haüy'sche, ihres deutlichen blättrigen Bruchs wegen als primitiv angenommene, *P*, die 5fach schärfer geneigte entgegengesetzter Seite. In ihrer Diagonalzone liegen bekanntlich die Flächen *d* und *f*, jene der einen, diese der anderen der beiden zuerst erwähnten Kantenzonen angehörig, und zwar *d* der der stumpfer geneigten Endfläche correspondirenden, *f* der schärfer geneigten, d. i. der Kantenzone des Levy'schen *p*. Das übrige folgt, auch den früheren, von Hrn. G. Rose in Paris gemachten Messungen vollkommen gemäfs. Die Schief-Endfläche, in deren Diagonalzone die Paare schieflaufender Endigungsflächen *r*, *u* und *i* gehören, wird die mit 7fach schärferer Neigung, als die oben (dritte) genannte, auf gleicher Seite des Endes. Die endlich, in deren Diagonalzone *c* liegt, ist die mit 11fach schärferer Neigung auf entgegengesetzter Seite. Die Fläche *r* gehört abermals in die Kantenzone des Levy'schen *p*, die Fläche *u* sowohl in die Kantenzone des Haüy'schen *P*, als der obigen (dritten) Schief-Endfläche.

In den Diagonalzonen der beiden zuerst als die Kantenzonen bestimmend erwähnten Schief-Endflächen ist keine Krystallfläche bekannt, sie selbst als Krystallflächen eben so wenig, es müſste denn Levy sein p als Krystallfläche, oder vielleicht als blättrigen Bruch, was er nicht sagt, beobachtet haben, und dadurch mit veranlaſst worden sein, von ihr als Schief-Endfläche auszugehen, nicht bloſs durch die Einfachheit ihrer Beziehungen gegen die gegebenen Krystallflächen, welche Einfachheit sie mit mehreren theilt.

In mathematischer Rücksicht ist es ganz gleichgültig, ob man, statt von jenen beiden Kantenzonen (d. i. den ihnen angehörigen Schief-Endflächen) auszugehen, von einer von ihnen und der durch sie beide bestimmten (dritten) Schief-Endfläche ausgehe; die Ausdrücke der Flächen vereinfachen sich, wenn man letztere als zum Grunde liegende Einheit nimmt, am meisten. H. Weiſs legte eine graphische Darstellung des Euklassystems vor, und zeigte, mit welcher Leichtigkeit und einfachen Consequenz die Lage aller Krystallflächen des Euklases richtig projicirt wird, wenn man auf zwei einander (unter 115°) schneidenden Linien (deren Winkel durch die unter einander senkrechten a und b halbirt werden) auf der einen Seite die doppelten Entfernungen vom Schneidungspunct nimmt, als auf der anderen (— diese 4 Puncte sind dann die Zonenpuncte der ersterwähnten Kantenzonen —), dann die nicht auf Einer Diagonale liegenden durch gerade Linien verbindet, die Durchschnitte dieser Linien mit b paarweise wiederum mit je 2 gegenüberliegenden der ersten 4 Puncte verbindet u. s. w.

Der Verf. entwickelte nunmehr die allgemeinen Formeln der Euklasflächen, die relative Lage der 4 Puncte in den beiden Diagonalen sei jede beliebige, d. i. sie werde paarweise ausgedrückt durch $\frac{1}{m}(a+b)$ und $\frac{1}{n}(a'+b)$. Eben so entwickelte er ihre allgemeinen Formeln, wenn man, statt von beiden Kantenzonen (oder den ihnen zugehörigen Schief-Endflächen) auszugehen, von der durch beide bestimmten (dritten) Schief-Endfläche als $\boxed{\frac{1}{m}a : c : \infty b}$ und der Kantenzone $\frac{1}{n}(a'+b)$ ausgeht; er verglich sie mit den allgemeinen Formeln der Epidotflä-

chen, welche sich daraus ergeben, wenn beim Epidot $T = \boxed{\frac{1}{m}a : c : \infty b}$ und $M = \boxed{\frac{1}{n}a' : c : \infty b}$ gesetzt wird, und eben so mit den allgemeinen, für Feldspath, Hornblende, Augit u. s. w. gültigen Formeln, welche daraus hervorgehn, dafs $m = n = 1$ wird, der Zonenverband übrigens jener bekannte der genannten Krystallsysteme ist. Sonach läfst das Euklassystem sich als ein Fall ansehen, wo $m = 1$, und $n = 2$. Zuletzt entwickelte der Verf. noch die allgemeinen Formeln der Übertragung Haüy-Levy'scher Decrescenzausdrücke an hendyoëdrischen Primitivformen (schiefen rhombischen Säulen) in die Ausdrücke der Krystallflächen durch die 3 rechtwinklichen Coordinaten a, b, c.

Hr. Ehrenberg verlas hierauf einen Bericht über die mikroskopische Analyse des Ivaner Meteorstein-Regens vom 10. August 1841 und dessen nachweislichen terrestrischen Ursprung.

Der Freiherr von Reichenbach, der bekannte verdienstvolle Chemiker in Böhmen, und 1833 der unermüdliche und glückliche Sammler der Meteorsteine von Blansko, hat in No. 276 der Wiener Zeitung einen umständlichen Aufsatz über einen sehr merkwürdigen Fall eines neuen Meteorstein-Regens bekannt gemacht, der in der Umgegend des Dorfes Ivan in Ungarn am 10. Aug. 1841 statt gefunden hatte. Dieser Aufsatz ist in andere, wahrscheinlich sehr viele Zeitungen übergegangen und hat eine sehr allgemeine Theilnahme erregen müssen. In der allgemeinen Augsburger Zeitung steht er in den Beilagen zum 20. und 21. October d. J. No. 293 und 294.

Es war nämlich bei Ivan Abends gegen 10 Uhr bei ruhiger Luft, bedecktem dunkeln Himmel und tiefer Finsternifs plötzlich ein kurzer aber starker Platzregen gefallen, mit welchen sehr heftig schlagende dem Hagel ähnliche Körner vom Himmel herabfielen. Diese Körner sind zum Theil von einem Feldhüter direct im Hute aufgefangen worden, und zeigten sich beim Anfühlen des Nachts ganz verschieden vom Hagel, am Morgen aber als schwarzbraune Steinchen, die der Mann einem Waldmeister,

seinem Vorgesetzten wie es scheint, überbrachte, was dieser bestätigt hat.

Hr. v. Reichenbach hat zur sichern Ermittlung des Thatbestandes eine Reise in jene Gegend gemacht. Die Geistlichen und Beamteten der Umgegend bekräftigten, zum Theil aus eigner directer Erfahrung die Sache, und obwohl bei den in groſsen Massen herabgefallenen Steinkügelchen eine sehr groſse Ähnlichkeit mit gekörntem Raseneisenerz oder Bohnenerz nicht zu verkennen war und in die Augen fiel, so war doch der Boden, auf dem sie zum groſsen Theil noch lagen, keineswegs ihr ursprünglicher Mutterboden und das Fallen aus der Luft war erwiesen.

Hr. v. Reichenbach weist in diesem Falle die sich etwa aufdrängende Meinung, daſs das Phänomen von einer Wasserhose ausgegangen sei, selbst zurück und berechnet, daſs da er auf je $\frac{1}{2}$ Quadratzoll der Oberfläche jener betroffnen sehr ausgedehnten Gegend 1 Körnchen annehmbar beobachtet habe und in 1 Pfund der Masse 4000 Körnchen zählte, der gefallene Steinregen seiner ganzen Ausdehnung nach 350000 Millionen Steinchen enthalten haben möge, die etwa 350000 Centner wiegen. Ferner hat Hr. v. R. berechnet, daſs in der Luft wahrscheinlich die einzelnen Kügelchen je 11 Fuſs von einander entfernt geschwebt haben mögen und findet daher diese schwebende gekörnte feste Masse gar sehr einer Kometensubstanz ähnlich, welche, obwohl fest, doch durchsichtig sei, wegen des Abstehens der Theilchen von einander.

„Was liegt uns also nach allem dem im Wege, fährt er fort, diese Heerde von Hunderttausenden von Millionen kleiner Weltkörper wie einen wahren Mikrokosmus aufzufassen, der gewiſs seine innern Bewegungsgesetze so genau wie seine äuſseren befolgte, seit Jahrtausenden den ursprünglich empfangenen Geboten gehorchte fort und fort, bis die ganze kleine Welt endlich an eine andere unermeſslich viel gröſsere anrannte und zerschellte. Ist es ein Kartenhaus das der Wind zusammenweht? Oder ist es die Vorbedeutung unsrer eigenen späteren Zukunft; ist uns unsres eigenen Nebelfleckes Schicksal, des Sonnensystems und der Milchstraſse Endgeschick damit in Ahnung gestellt?"

Hierauf spricht Hr. v. R. die Meinung aus, daſs alle Bohnenerze vom Himmel gefallene Weltkörper sein mögen und daſs

wir neben den vulkanischen, plutonischen und neptunischen nun auch jovische Gebirgsformationen einzureihen haben möchten.

So hält denn der wissenschaftliche Enthusiasmus des Beobachters das Ereignifs von Ivan ausdrücklich für den Eingangspunkt einer neuen Reihe von Erscheinungen in der Astronomie, Geologie und Physik.

Durch den Director der Kaiserlichen Naturalien-Sammlungen in Wien, den auch durch seine früheren Mittheilungen über die Meteorsteine sehr bekannten und verdienten Herrn von Schreibers erhielt ich vor einigen Tagen eine Probe jener Meteorsteinchen von Ivan mit dem Wunsche, dafs ich dieselben doch einer mikroskopischen Analyse unterwerfen möchte. Die in Wien vorgenommene sei in Rücksicht auf mikroskopische Organismen erfolglos gewesen.

Ich entledige mich dieses ehrenvollen Auftrages vor der Akademie der Wissenschaften, indem ich zugleich die mir übersandte Masse, von der ich nur 4 Körner der Untersuchung geopfert habe, hierbei zur Ansicht vorlege und in einigen Tagen dem Königlichen Mineralien-Cabinet zu fernerer Aufbewahrung übergeben werde.

Diese Masse aus 30 und einigen Körnern bestehend, deren gröfste einer Haselnufs gleichen, deren kleinste einer Linse etwa im Durchmesser ähnlich sind, ist in ihren Theilen unregelmäfsig gerundet und zeigt eine concentrisch schalige Bildung wie das Bohnenerz, ist aber leichter als dieses zu sein pflegt.

Ich habe die mikroskopische Untersuchung auf verschiedene Weise vorsichtig vorgenommen. Sogleich der erste Anblick der Masse nach dem Abschaben kleiner Theilchen ergab das auffallende Resultat sehr vieler beigemischter fragmentarischer heterogener Quarzkörner, eingehüllt in ein eisenockerartiges Cäment.

Durch Glühen wurde die Masse nicht roth. Hierauf habe ich durch Kochen mit Salzsäure das Eisen und übrige darin Auflösliche zu entfernen gesucht, um die andern festen mechanisch beigemengten Theile schärfer erkennen zu können und das geschah leicht. Die Salzsäure färbte sich dunkelgelb und die festen Theile, früher schwarzbraun, wurden gelblich weifs. Unter dem Mikroskop erschien dieser Rückstand einem gewöhnlichen feinen

Quarzsande sehr gleich, besonders einem solchen wie er sich in plastischem Thone zeigt.

Ferner habe ich ein Steinchen unter destillirtem Wasser ganz allmälig zerdrückt, wobei es sich wie erhärteter Thon verhielt. Vorher hatte ich dasselbe mit destillirtem Wasser abgewaschen.

Durch diese verschiedenen Methoden und die im Innern und Äufsern der Substanz vorgenommenen Untersuchungen erhielt ich dasselbe Resultat, dafs nämlich die Masse nicht homogen, nicht blofs eine chemische Verbindung von Eisen mit anderen Stoffen, sondern, dafs sie aus sehr heterogenen Theilen mechanisch zusammengesetzt war, deren Hauptbestandtheil dem Volumen nach nicht das Eisen, sondern ein feiner, durch Eisenoxyd und vielleicht andere Metalle, besonders aber auch durch einen feinen thonartigen Kieselmulm cämentirter, Quarzsand ist. Von der schon von Hrn. v. R. vorgenommenen chemischen Analyse übergehe ich das Speciellere und bezeichne nur die Substanz in ihrer mechanischen Zusammensetzung als dem Eisen-Bohnenerze ganz ähnlich.

Es gelang mir so wenig als es den Beobachtern in Wien gelungen war, Infusorien in der Masse aufzufinden, die etwa den terrestrischen Ursprung derselben erwiesen hätten, allein der Quarzsand in dieser Form schien mir schon ganz ungeeignet, der Substanz einen kosmischen Ursprung zuzuerkennen.

Eine intensiv fortgesetzte Untersuchung brachte mich auf den Gedanken, die in Säure und Wasser unlöslichen festen Theilchen nach ihrer Schwere von einander zu sondern und besonders die grofse Masse des Quarzsandes, welche die mikroskopische Betrachtung des Übrigen sehr erschwerte, mechanisch zu entfernen. So wendete ich denn eine feine Methode des Schlemmens an. Unter den so in ein geringeres Volumen gebrachten leichteren Theilchen bekam ich dann ein offenbares feines schwarzes Fragment eines Pflanzenkörpers zur Ansicht und aus seinen 5 reihenweis gestellten Augenpunkten liefs sich auch mit einiger Sicherheit auf Fichtenholz schliefsen. Es ist mir geglückt, das Stäubchen zu isoliren und zu weiterer Vergleichung aufzubewahren.

Das Steinchen, woraus dieses Fragment kam, war nicht mit destillirtem Wasser abgewaschen worden. Ich wendete nun besondere Aufmerksamkeit auf das im destillirten Wasser gereinigte und zerdrückte Steinchen.

Auch hier fand ich durch dieselbe Methode mehrere feine Pflanzenreste. Unter diesen ein Theilchen einer so entschieden dicotylischen Pflanze, dafs die Spiralfasern völlig deutlich vor Augen lagen. Zwei andere Theilchen zeigten zwar auch Röhrengefäfse und den Charakter dicotylischer Pflanzenbildung, allein nicht so entschieden in einer in die Augen fallenden Form. Ich habe sie sämtlich aufbewahrt und mitgebracht.

Nun habe ich die mühsamen Untersuchungen nicht weiter als dahin ausgedehnt, mir selbst ein für meine Überzeugung und Urtheil genügendes Material von Anschauungen über die mechanische Zusammensetzung der Steinchen zu verschaffen. Dafs die von dem im destillirten Wasser abgewaschenen und mit solchem weiter behandelten Steinchen herstammenden Pflanzenfragmente doch nur der äufsern Rinde angehören und zufällig daran gekommen sein könnten, ist mir selbst nicht wahrscheinlich und mir ist in andern Sumpferzen des Eisens dasselbe vielfach vorgekommen. Auch habe ich, wie es sich von selbst versteht, alle etwa in der Luft um mich oder im Staube der Geräthschaften vorkommenden vegetabilischen Stäubchen zu eliminiren mich sorgsam bemüht, ein Umstand, der bei dergleichen feinen Untersuchungen gar sehr zu beachten ist, obschon er den Geübten nur einzeln und selten irren kann.

Da Pflanzentheile dieser Art sich weder im Weltraume bilden noch aufhalten können, auch der Quarzsand dieser Art, als heterogene Fragmente, nicht wohl den kosmischen Verhältnissen angepafst werden kann, so scheint mir der terrestrische Ursprung jener ungarischen Meteormasse mit Hülfe der mikroskopischen Analyse ebenso gründlich entschieden, wie der des Meteorpapiers von 1686, worüber ich früher der Akademie berichtet habe.

Was das Eisen anlangt, so ist dieses in jenen Gebilden offenbar in einem sekundären Zustande und der feine damit mechanisch innig gemengte Kieselmulm könnte leicht samt dem Eisen den kleinen Schalen der *Gallionella ferruginea* angehört haben.

Gerade so ist es aber auch beim Bohnenerz und es ist mithin das Resultat der Untersuchung, dafs die ungarische, wahrscheinlich, wie es auch Hr. von Schreibers ausdrücklich vermuthet, durch irgend einen starken electrischen Wirbel oder Sturm hoch in die Luft und mehr oder weniger weit wegge-

tragene Masse ein in irgend einem sumpfigen Boden oder See gebildetes Eisenbohnenerz wirklich ist, welches sich von andern Formen dieser Art durch seinen gröfsern Sandgehalt auszeichnet und dadurch an Gewicht um soviel leichter ist, als solches Eisen und Quarz differiren. Das Niederfallen von reinem Bohnenerze ohne Beimischung anderer Substanzen erklärt sich wohl durch die Erscheinung des Wurfens beim Reinigen des Getreides und die beim Schlemmen, wo sich oft auf überraschende Weise das Gleichartige in gleichen Raum zusammenlegt, das Ungleichartige in andere Räume verbreitet.

Denkbar ist es auch, dafs eine Wasserhose den ganzen Boden eines Sees aufwühlen und eine gewaltige Masse Schlamm auf eine wirbelnde Wolke übertragen könne, die ohne selbst mit dem Rande des Sees in weitere Berührung zu kommen, diese Masse spurlos durch den Luftraum weiter führt, und zuletzt, mit dem Aufhören des Wirbels, allmälig sichtend, fallen läfst. Bei den bekannten Fischregen scheint dies sogar der gewöhnliche Verlauf zu sein, denn von Verwüstungen ist dabei wohl nie die Rede gewesen, See und Umgegend verrathen zuweilen keine Spur der Gewalt.

Da dessenungeachtet das Herabfallen einer bis zu approximativ so hohem Gewicht ansteigenden Masse aus der Luft ein sehr seltnes und sehr merkwürdiges Phänomen verbleibt, für dessen genaue Erörterung die Wissenschaft dem Hrn. v. Reichenbach dankbar verpflichtet ist, so ist eine Aufbewahrung dieser und ähnlicher Substanzen bei den eigentlichen Meteormassen, um sie im Gedächtnifs zu erhalten, doch allerdings zu empfehlen und zu wünschen, dafs jede ähnliche Erscheinung sich einer eben so aufopfernd sorgsamen Nachforschung erfreuen möge.

Alsdann theilte derselbe weitere Resultate seiner Untersuchungen über die in Berlin lebenden mikroskopischen unterirdischen Organismen mit.

Es war bisher der sehr auffallende Umstand bei dem Vorkommen des fossilen theilweis noch lebenden Infusorien-Lagers in Berlin hervorzuheben gewesen, dafs die als noch fortpflanzungsfähig erscheinenden mit grünen Körnchen erfüllten Formen

zum nicht selten überwiegenden Theile gar nicht bei Berlin an der Oberfläche lebend wahrgenommen waren, ungeachtet gerade hier die intensivesten Nachforschungen angestellt worden sind.

Diese Thierarten waren namentlich *Gallionella decussata* und *granulata*, zwei durch ihre regelmäfsig chagrinirte Oberfläche von allen übrigen Gallionellen sich sehr auszeichnende und überaus zahlreich vorkommende Formen. Nur in dem, vermuthlich tertiären, Bergmehl-Lager bei Kliecken und in einem ähnlichen in Griechenland, so wie aus einem unter Torf liegenden Lager aus Nordamerica waren beide bisher und nur als todte Schalen dem Verf. bekannt. Mit ihnen waren viele zackige Kieselnadeln, wie sie nur bei Seeschwämmen früher beobachtet sind.

Neuerlich haben sich nun von 2 Seiten her Erläuterungen über diese räthselhaften Verhältnisse auffinden lassen.

Der Verf. hoffte in diesem Sommer auf einer Reise an die Ostsee in Mecklenburg jene Erscheinung durch Auffinden dieser Formen im dortigen Seewasser oder im brakischen Flufs- und Sumpfwasser aufhellen zu können, allein es fand sich, alles Nachforschungen ungeachtet, nichts Ähnliches vor. Dagegen erhielt derselbe, durch die Theilnahme des Hrn. Professor Homeyer in Berlin, welcher von Wolgast in Pommern ihm etwas von dem in der Peene ausgebaggerten Schlamme mitgebracht hatte, unerwartet den bis dahin umsonst gesuchten Aufschlufs.

In der Peene bei Wolgast, unfern der Ostsee (also im Flufsgebieth der Oder!), finden sich, wie eine spätere Sendung frischen, ebenfalls an kleinen Organismen überreichen, Hafenschlammes zur völligen Entscheidung gebracht hat, mehrere der bei Berlin unterirdisch lebenden Arten an der Oberfläche des Flufsbettes, besonders jene charakteristischen Gallionellen, vereint mit vielen entschiedenen Seewasserthierchen lebend vor, wodurch denn festgestellt ist, dafs sie dem brakischen oder mit Seewasser gemischten Flufswasser angehören. Im Flufsgebiethe der Elbe bei Cuxhaven waren sie nicht vorgekommen.

Überdiefs hat der Verf. aus einer Zeichnung des Hrn. Turpin in dessen *Rapport sur une note de Ms. Dujardin sur l'animalité des Spongilles* in den *Comptes rendus* der Pariser Akademie d. W. 1838 pag. 556 erkannt, dafs es bei Paris eine bisher mit der *Spongilla lacustris* verwechselte Form des Süfswassers

mit stachlichen Kieselnadeln giebt, während bei den nordischen Formen nur glatte Nadeln vorkommen. Daher könnten denn einige jener, den Seewasser-Schwämmen zugeschriebenen, Kieselnadeln auch zu Flufsschwämmen gehören, deren Existenz nur bisher noch unbekannt blieb. Jene Pariser *Spongilla*, in welcher Herr Dujardin thierisches Leben beobachtet haben will, ist also nicht *Spongilla lacustris*, sondern mufs einen andern Namen erhalten, wozu der Verf. den Namen *Spongilla* (*Badiaga*) *Erinaceus* vorschlägt. Übrigens sind in dem Berliner Infusorien-Lager 3 verschiedene Arten stachlicher Nadeln, deren keine auf die Abbildung des Hrn. Turpin ganz pafst, die also doch vielleicht sämtlich Seekörper sind.

Hieran schliefst sich die Mittheilung, dafs sich in der Stadt, im Grunde zum neuen ägyptischen Museum, wo das ununterbrochene Infusorien-Lager nun auf 370 Fufs Länge und halb soviel Breite abgeräumt worden ist und zum Theil unter einer 5 bis 6 Fufs starken Lehmschicht liegt, in seiner 5-9 Fufs mächtigen Lagerung im nördlichen Theile eine gegen 2 Fufs mächtige, ausgedehnte und sehr reiche Schicht von blauer phosphorsaurer Eisenerde mitten im Lager und ganz von Infusorien-Schalen durchwirkt vorgefunden hat. Diese doch wohl secundär unorganische blaue Eisenerde ist oft grobkörnig, krystalloidisch, oft auch in erdiger Form uud letztere besteht zuweilen aus dendritischen, erst weifsen, dann an der Luft blau werdenden mikroskopischen Krystallisationen.

Hierbei hat sich die geognostische Ansicht des Infusorien-Lagers sehr deutlich so festgestellt, dafs dasselbe unmittelbar auf Braunkohlensand aufliegt und über sich Lehm, auf diesem den märkischen Sand und über beiden Dammerde oder Schutt trägt.

Diese Verhältnisse wurden in Proben in natura vorgelegt und der Verf. glaubte sich besonders verpflichtet, die fördernde wissenschaftliche Theilnahme des dortigen Baumeisters Herrn Hoffmann dankend anzuerkennen.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Transactions of the zoological Society of London. Vol. II, Part 5 and Index. London 1841. 4.

Reports of the Council and Auditors of the zoological Society of London, read at the annual general meeting, April 29, 1841. London 1841. 8.

v. Schorn, *Kunstblatt* 1841. No. 83. 84. Stuttg. u. Tüb. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten*. No. 433. Altona 1841. 4.

L'Institut. 1. Section. Sciences math., phys. et nat. 9. Année. No. 406. 407. 7 et 14 Oct. 1841. Paris. 4.

J. L. Ideler, *Hermapion sive rudimenta hieroglyphicae veterum Aegyptiorum literaturae*. Pars 1. 2. Lips. 1841. 4.

18. November. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Link las über den Bau der Farrnkräuter.

Der Verf. hatte in den vorigen Abhandlungen fast ausschliefslich von den Polypodiaceen gehandelt; jetzt kommt er zu den übrigen Epiphyllospermen. Zu den früher gegebenen Beweisen, dafs bei den Polypodiaceen Schaft und Blatt in eins, in einen Wedel, verwachsen sind, fügt er jetzt noch einen hinzu, von der kleinen Familie der Gleicheniaceen hergenommen, an deren Wedel sich eine wahre Knospe zeigt, welches nie an einem blofsen Blattstiele der Fall ist. Die natürlichen Ordnungen, welche nun betrachtet werden, sind 1) *Marattiaceae*, im Bau des Wedelstieles den Polypodiaceen ganz ähnlich, durch die Früchte aber, wie bekannt, sehr verschieden. 2) *Anemiaceae*. Das Sporangium hat einen Ring, welcher nur den Scheitel umschliefst. Der innere Bau kommt mit dem Baue der Polypodiaceen überein; den Blattstiel kann man als den allgemeinen Wedelstiel, die Fruchtstiele als die besondern Theile desselben ansehn. Die Gattung *Lygodium* hat dieselbe Fruchtbildung, der Bau des Wedelstiels ist verschieden; ein dreikantig ausgehöhltes Holzbündel in der Mitte, gleichsam aus drei mit dem Rücken zusammengestellten Holzbündeln, nach Ähnlichkeit der Polypodiaceen. 3) *Osmundaceae*, dem Sporangium fehlt der Ring; der Höcker auf der Spitze, wird durch eine Rose von Zellen gebildet, und ist nicht der Anfang von einem Ringe, denn er findet sich, mit dem Ringe zugleich, an manchen Arten der vorigen Ordnung. Im Wedelstiel ein gebogenes fast kreisförmiges Holzbündel. Also ganz verschieden von den *Anemiaceae*. 4) *Ophioglosseae*. Kein Ring

um das Sporangium. Der innere Bau des Stammes sehr sonderbar, dem Stamme von *Equisetum* sehr ähnlich, auch mit einer Höhlung in der Mitte, aber nur mit drei Buchten derselben und drei Holzbündeln, statt fünf. 5) *Botrychiaceae*. Das Sporangium hat zwar auch keinen Ring, aber durch den Bau des Stammes von der vorigen Ordnung verschieden. Die Höhlung in der Mitte des Stammes ist unregelmäfsig und zu beiden Seiten derselben stehen zwei nach innen gekrümmte Holzbündel, so dafs man den Stamm einen Wedelstiel nennen könnte.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

F. I. Pictet, *Histoire naturelle gén. et partic. des Insectes névroptères. Première Monographie: Famille des Perlides.* Livrais. 2. Genève et Paris 1841. 8.

L'Institut. 1. Section. Sciences math., phys. et nat. 9. Année. No. 400. 408-410. 26. Août, 21. Oct.-4. Nov. 1841. Paris. 4.

———, *2. Section. Sciences hist., archéol. et philos.* 6. Année No. 69. Sept. 1841. ib. 4.

Gay-Lussac etc., *Annales de Chimie et de Physique.* 1841. Sept. ib. 8.

v. Schorn, *Kunstblatt.* 1841. No. 85. 86. Stuttgart und Tübingen. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1841. Stück 170. 171. 178. 179. 8.

Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar for År 1839. Stockholm 1841. 8.

Årsberättelse om Framstegen i Fysik och Kemi afgifven d. 31. *Mars* 1839 *af Jac. Berzelius.* ib. 1840. 8.

Årsberättelse om Technologiens Framsteg. Till Kgl. Vetenskaps-Academien afgifv. d. 31. *Mars* 1839 *af G. E. Pasch.* ib. eod. 8.

Tal af Academiens Praeses Grefve M. Rosenblad. ib. eod. 8.

Bessel, *astronomische Beobachtungen auf der Königl. Universitäts-Sternwarte in Königsberg.* Abth. 20. vom 1. Jan. bis 31. Dec. 1834. Königsberg 1840. Fol.

Ferner ward ein vierter Bericht des Hrn. Preufs über die Werke Friedrichs II verlesen.

22. November. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

Hr. Neander las über Theobald Thamer, einem Vorgänger moderner Geistesrichtung in dem Reformationszeitalter.

25. November. Gesammt-Sitzung der Akademie.

Hr. Magnus las über die Ausdehnung der Gase durch die Wärme.

Seitdem man überhaupt weifs, dafs die Luft durch die Wärme sich ausdehnt, oder vielmehr seit 200 Jaheen, wo Drebbel zuerst diese Ausdehnung benutzte um Unterschiede in der Wärme zu bestimmen, ist man zu allen Zeiten bemüht gewesen dieselbe zu messen. Nachdem während des ganzen vorigen Jahrhunderts die widersprechendsten Resultate von den bedeutendsten Physikern erhalten worden waren, hat Hr. Gay-Lussac zu Anfang dieses Jahrhunderts in einer sehr umfassenden Arbeit die Ausdehnung der trocknen Luft zwischen 0° und 100° zu 0,375 ihres Volumens bei 0° gefunden, und zugleich gezeigt, dafs alle Gase und Dämpfe sich um denselben Werth innerhalb dieser Temperatur ausdehnen. Ein ähnliches Resultat erhielt auch Hr. Dalton in Manchester, fast zu derselben Zeit. Es ist kaum eine andere Zahl in der Physik als so fest begründet betrachtet worden, wie dieser Coefficient, denn Hr. Gay-Lussac, dessen wissenschaftlicher Ruf schon für die Genauigkeit seiner Arbeit bürgte, hat denselben durch eine zweite in Biot's *Traité de Physique* mitgetheilten Untersuchung bestätigt, und die Herren Dulong und Petit, Physiker, die in Betreff ihrer Zuverlässigkeit und Genauigkeit das höchste Vertrauen geniefsen, haben sich durch wiederholte Versuche, wie sie sagen, von der Richtigkeit desselben überzeugt, und ihn in ihrer classischen Arbeit über die Wärme als Maafs für die Vergleichung der Ausdehnung aller andern Körper zu Grunde gelegt. Aber wiewohl Niemand an der Richtigkeit dieser Zahl zweifelte, erschien vor einigen Jahren eine sehr genaue Untersuchung zur Bestimmung der Ausdehnung der atmosphärischen Luft von Hrn. Rudberg in Upsala, welche jedoch die Gay-Lussacsche Zahl nicht bestä-

tigte, sondern statt derselben als Mittel aus den Beobachtungen 0,3646 lieferte.

Hr. Rudberg hat sich indefs nur mit der Ausdehnung der atmosphärischen Luft beschäftigt und seine Arbeit weder auf andere Gase ausgedehnt, noch sich auf eine Kritik der Gay-Lussacschen Untersuchung eingelassen. Leider ist derselbe zu früh für die Wissenschaft verstorben und da weder Hr. Gay-Lussac noch sonst jemand etwas zur Bestätigung oder Widerlegung der Rudbergschen Untersuchung bekannt gemacht hat, so ist man seit jener Zeit zweifelhaft, welchen von beiden Werthen man als den richtigen annehmen soll, noch mehr aber, ob eins der allgemeinsten Gesetze der Physik, dafs alle Gase sich um gleichviel ausdehnen, richtig ist oder nicht.

Der Verf. hat deshalb eine neue Untersuchung in dieser Beziehung unternommen. Da Hr. Rudberg die von ihm gefundene Zahl durch zwei verschiedene Methoden bestätigt hat, welche, wie aus der detaillirten Bekanntmachung derselben hervorgeht, durchaus keinen Irrthum vermuthen lassen; es andererseits aber kaum denkbar ist, dafs die Herren Dulong und Petit genau dasselbe Resultat gefunden haben sollten, als Hr. Gay-Lussac und dennoch der von beiden erhaltene Zahlenwerth falsch sein sollte, so lag der Gedanke nicht fern, dafs möglicher Weise beide Zahlen, die Gay-Lussacsche und die Rudbergsche richtig sein könnten; indem nämlich Hr. Gay-Lussac die Ausdehnung unter constantem Drucke, Hr. Rudberg hingegen unter constantem Volumen und veränderlichem Drucke untersucht hatten. Es schien deshalb wünschenswerth, bei der neuen Untersuchung die Methode des Hrn. Gay-Lussac anzuwenden, um so mehr als zu hoffen war, dafs dadurch am leichtesten die Ursache der Verschiedenheit beider Resultate aufgefunden werden könnte. Offenbar hat Hr. Gay-Lussac die erste Methode, die er zu Anfang dieses Jahrhunderts benutzt hat, nicht für hinreichend genau gehalten, und defshalb die zweite ausgeführt, es wurde daher diese zweite Methode fast ganz so, wie sie Hr. Biot in seinem *Traité de Physique*, Tom. I, 182 beschreibt, angewandt. Die einzige Abweichung bestand darin, dafs Hr. Gay-Lussac die Röhren, welche er benutzte, calibrirt und in gleiche Volumentheile getheilt hatte, so dafs er auf dieser Theilung das Verhält-

nifs der Volumina der Luft bei 0° und bei der Temperatur des kochenden Wassers unmittelbar ablesen konnte; der Verf. hingegen die Stelle, welchen der Quecksilbertropfen bei diesen Temperaturen einnahm oder die Volumina der Luft bei diesen Temperaturen mittelst eines Diamants auf der Röhre bezeichnete. Nach Beendigung des Versuches wurden die Röhren leer gewogen, sodann mit trocknem Quecksilber bis zu der Stelle gefüllt, welche das Volumen der Luft bei 0° bezeichnete und wiederum gewogen, und endlich bis zu der Stelle mit Quecksilber gefüllt, welche die Luft bei der Temperatur des kochenden Wassers eingenommen hatte und gleichfalls gewogen. Damit das Quecksilber bei beiden Füllungen von derselben Temperatur war, wurden die Röhren bei jeder Füllung in ein grofses Gefäfs mit Wasser gelegt und dies unverändert auf derselben Temperatur erhalten. Um zu prüfen bis zu welchem Grade diese Methode zuverlässig sei, wurden stets gleichzeitig zwei Röhren neben einander in schmelzendes Eis und in die Dämpfe von kochendem Wasser gebracht, allein die Resultate welche mit beiden erhalten wurden, stimmten fast niemals unter einander. Der Verf. hat sich bemüht, soviel in seinen Kräften stand, jeden schädlichen Einflufs bei diesen Vevsuchen entfernt zu halten und zu dem Ende den Kasten, in welchem die Röhren den Dämpfen des kochenden Wassers ausgesetzt wurden, mannnigfaltig abgeändert, um jede zufällige oder lokale Abkühlung zu vermeiden; ebenso auf den Einflufs, den die Art der Feuerung und das Auflegen frischer Kohlen, sowie das Schliefsen der Öffnungen im Deckel des Kastens hat, stets Rücksicht genommen; endlich das Caliber der Röhren mehrfach abgeändert und Sorge getragen, dafs dieselben vollständig trocken waren, aber dennoch stimmten die Resultate von zwei gleichzeitigen Beobachtungen fast niemals mit einander.

Der Grund hiervon scheint darin zu liegen, dafs ein Quecksilbertropfen eine Röhre fast niemals vollkommen verschliefst und namentlich nicht in die feinen, fast unsichtbaren Vertiefungen eindringt, die oft auf der innern Wand einer Glasröhre vorhanden sind. Denn wenn die Kugeln erst in schmelzendes Eis gebracht, dann den Dämpfen des kochenden Wassers ausgesetzt, und nachher wieder mit schmelzendem Eise umgeben wurden, so zeigte die Luft fast niemals wieder genau dasselbe Volumen, das sie

bei dem ersten Umgeben mit schmelzendem Eise einnahm. Oft war dasselbe kleiner, oft auch gröfser, offenbar je nachdem die Luft bei der Abkühlung oder bei der Erwärmung der Kugel neben dem Quecksilbertropfen entwichen war.

Die folgenden Zahlen sind die Resultate, welche der Verf. nach dieser Methode erhalten hat, berechnet für einen Druck von 28 Zoll Par. bei 0°; die durch eine Klammer mit einander verbundenen Zahlen sind die Resultate von zwei gleichzeitig angestellten Versuchen. Wenn man aber überhaupt ein Mittel aus diesen Zahlen nehmen darf, so fällt dies immer schon bedeutend geringer als 0,375 aus.

1.	0,37386	9.	0,36972	17.	0,36569	25.	0,38769
2.	0,38269	10.	0,37140	18.	0,36229	26.	0,36034
3.	0,36912	11.	0,37062	19.	0,36673	27.	0,37885
4.	0.37654	12.	0,36903	20.	0,35500	28.	0,36712
5.	0,36607	13.	0,36888	21.	0,36774	29.	0,37302
6.	0,36731	14.	0,36926	22.	———	30.	0,37211
7.	0,36431	15.	0,36663	23.	0,37254	31.	0,36815
8.	0,35985	16.	0,36709	24.	0,36351	32.	0,37514

Mittel 0,36930.

Da diese Methode keine hinreichende Sicherheit gewährte, so schien keine andere genauer znr Untersuchung der Gasarten als die, welche Hr. Rudberg zuletzt angewandt hat, weshalb nach dieser Methode, fast ganz so, wie sie in Poggendorff's Annalen XLIV. 119 beschrieben ist, die Ausdehnung von atmosphärischer Luft, Wasserstoff, Kohlensäure und schwefliger Säure untersucht wurde. Für die Berechnung der Resultate war es nothwendig, die Ausdehnung des angewandten Glases zu kennen, diese wurde deshalb mittelst eines Ausflufs-Thermometers bestimmt, auf ähnliche Weise wie es schon die Herren Dulong und Petit und auch Hr. Rudberg gethan haben. Als Mittel aus achtzehn Versuchen ergab sich dieselbe = 0,002547.

Die Herren Dulong und Petit hatten bei den verschiedenen Glasarten, welche sie untersucht haben, diese Ausdehnung = 0,0025839 gefunden und Hr. Rudberg = 0,002286. Hr. Rudberg meint, dafs die Verschiedenheit seines Resultates von

dem der Herren Dulong und Petit davon herrühre, daſs jene Herren nur Natrongläser, er hingegen Kaliglas angewandt habe. Eine Analyse des Glases, welches der Verf. benutzt hat, ergab daſs dasselbe besteht aus:

Kieselsäure	67,305	proc.
Thonerde	1,258	»
Kalkerde	11,892	»
Kali	12,404	»
Natron	7,141	»
	100,000	»

Das Glas war also halb Kali, halb Natronglas.

Um die Temperatur der Wasserdämpfe bei dem jedesmal stattfindenden Barometerstande zu bestimmen, wurde die von Hrn. Egen in Poggendorff's Annalen XXVII. 9. gegebene Formel oder vielmehr die daselbst mitgetheilten Correctionswerthe benutzt, und dabei die Temperatur welche die Wasserdämpfe unter einem Drucke von 28 Zoll Par. bei 0° haben = 100° gesetzt.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daſs bei den acht Versuchen mit atmosphärischer Luft vier verschiedene Röhren und also auch eben so viel verschiedene Füllungen angewendet wurden; bei den vier Versuchen mit Kohlensäure drei. Für alle drei Füllungen war die Kohlensäure aus doppelt kohlensaurem Natron mittelst Schwefelsäure entwickelt, und durch eine Auflösung desselben Salzes geleitet, um die etwa mit übergerissenen Dämpfe von Schwefelsäure zurückzuhalten. Für die beiden ersten Füllungen war das Gas durch eine drei Fuſs lange Chlorcalcium-Röhre geleitet, für die letzte war es während 48 Stunden mit geschmolzenem Chlorcalcium in Berührung gewesen. Bei den drei Versuchen mit schwefliger Säure haben drei verschiedene Füllungen stattgefunden, für alle drei war das Gas aus Schwefelsäure und Quecksilber entwickelt, für die erste war es durch eine Anflösung von schwefelsaurem Kali geleitet, um die mit übergerissene Schwefelsäure zurückzuhalten, und dann durch eine vier Fuſs lange Röhre mit Chlorcalcium getrocknet. Die gröſsere Ausdehnung dieser Gasart, als der übrigen, lieſs befürchten, daſs sie nicht hinreichend getrocknet worden. Für die zweite

Füllung wurde deshalb das Gas nicht durch die Auflösung von schwefelsaurem Kali, sondern statt dessen durch eine 6 Fuſs lange enge Glasröhre geleitet, die beständig kalt erhalten wurde, und dann durch die Chlorcalcium-Röhre getrocknet. Endlich für die dritte Füllung war das Gas 48 Stunden über Chlorcalcium aufbewahrt worden.

Die nachfolgenden Zahlen sind die Resultate, welche auf diese Weise erhalten wurden:

	Atm. Luft	Wasserstoff	Kohlensäure	Schweflige Säure
	0,367241	0,365530	0,368319	0,389761
	0,365032	0,365701	0,369078	0,383884
	0,366033	0,365829	0,368404	0,383209
	0,366164	0,365577	0,370547	
	0,367899			
	0,365948			
	0,366596			
	0,367154			
Mittel	0,366508	0,365659	0,369087	0,385618.

Die verschiedene Art der Füllung scheint ohne allen Einfluſs zu sein. Aber ganz entschieden zeigt es sich, daſs die Ausdehnung der Kohlensäure etwas gröſser, als die der atmosphärischen Luft und daſs die der schwefligen Säure noch gröſser als die der Kohlensäure ist. Auch scheint die des Wasserstoffgases geringer als die der atmosphärischen Luft zu sein. Die Unterschiede sind zwar gering, aber sie zeigen sich doch bei jedem einzelnen Versuche.

Es ist also das allgemeine Gesetz der vollkommenen Gleichheit der Ausdehnung der Gasarten in aller Strenge nicht richtig. Der Verf. vermuthet, daſs die kleinen Verschiedenheiten darin ihren Grund haben, daſs die leicht compressibeln Gasarten dem Mariotteschen Gesetze nicht vollständig folgen, denn die Abweichungen von diesem Gesetze zeigen sich, wie derselbe bei der Wiederholung der Versuche der Herren Oerstedt und Despretz gefunden hat, nicht nur in der nächsten Nähe ihres Condensations-Punktes, sondern erstrecken sich auch noch bis zu einem Drucke, der um einige Atmosphären niedriger ist, als

der, bei welchem diese Gasarten tropfbar flüssig werden. Möglich wäre es indessen auch, dafs die verschiedenen Gasarten sich wirklich verschieden ausdehnen, wofür besonders die Unterschiede zwischen Wasserstoff und atmosphärischer Luft sprechen, denn bei diesen Gasarten, deren Condensations-Punkt so weit entfernt liegt, kann man keine Abweichung vom Mariotteschen Gesetze annehmen. Die Bestimmung der Ausdehnung von Dämpfen tropfbarer Flüssigkeiten würde hierüber am ersten Aufschlufs gewähren und der Verf. beabsichtigt diese zunächst zu untersuchen.

Aber abgesehn von den kleinen Verschiedenheiten der Ausdehnungs-Coeficienten der verschiedenen Gase, liegen dieselben alle sehr nahe bei 0,366 und zeigen also, dafs der Coefficient 0,375 in keinem Falle richtig ist.

Hr. Rudberg hat bei seinen Versuchen für die Ausdehnung der atmosphärischen Luft im Mittel bei seiner ersten Arbeit 0,3647 und bei der zweiten 0,36457 oder im Mittel von beiden 0,36463 erhalten, der Verf. hingegen 0,3665, wobei bemerkenswerth ist, dafs der kleinste Werth desselben noch immer 0,3650 ist. Die Verschiedenheit zwischen beiden Resultaten wird aber noch gröfser, wenn man bedenkt, dafs die von Hrn. Rudberg gefundene Zahl die Ausdehnung bezeichnet von 0° bis zur Temperatur des kochenden Wassers unter 0^{M},76 Druck, und die, welche der Verf. erhalten hat, die Ausdehnung bis zur Temperatur des kochenden Wassers unter dem Druck von 28 Zoll Par. Diese beiden Temperaturen sind aber verschieden und reducirt man den Ausdehnungs-Coefficienten 0,3665 für den Druck von 0^{M},76, so ergiebt sich derselbe = 0,366782.

Den Grund der Verschiedenheiten zwischen diesem und dem Rudbergschen Resultate, die, so gering sie auch ist, sich in jedem einzelnen Versuche ganz bestimmt ausspricht, hat der Verf. bis jetzt noch nicht auffinden können, er hofft indessen, dafs ihm dies bei der Fortsetzung dieser Arbeit gelingen werde.

Hr. Ehrenberg legte der Akademie nach dem Wunsche des Hrn. Dr. Werneck in Salzburg eine neue grofse Reihe von dessen Zeichnungen mikroskopischer Organismen und deren Beschreibungen vor.

An die schon am 18. Febr. dieses Jahres der Akademie (s. d. Monatsbericht) vorgetragenen Beobachtungen des Hrn. Dr. Werneck über die Organisation der Infusorien, welche besonders die polygastrischen Formen betraf, schliefst sich die neuerdings übersandte Reihe von Beobachtungen und Zeichnungen der Räderthierchen.

Seit dem Jahre 1830, also seit jetzt 11 Jahren, sind die Beobachtungen der Infusorien-Organisation, welche damals publicirt wurden, so sehr sie auch mannichfach besprochen und in Anwendung gezogen worden sind, doch so wenig weiter von Andern entwickelt und ausgedehnt worden, dafs es nur 3 andere Beobachter giebt, welche neue Zeichnungen dieser Verhältnisse und nur von 4 Thierchen geliefert haben. Hr. Rudolph Wagner hat die gröberen organischen Verhältnisse der *Hydatina senta* 1832 nachgesehen und bestätigt, aber später die feineren in Zweifel gestellt. Hr. Dujardin hat die *Diglena grandis* 1835 als eine unbekannte neue Thiergattnng der Räderthiere abgebildet ohne Klarheit der Organisation und Hr. Corda hat 1836 bei einem von ihm *Cystophthalmus* genannten, wahrscheinlich der Gattung *Notommata* zugehörigen Räderthierchen zwar sehr viel Organisation abgebildet und beschrieben, ist aber dabei offenbar auf Abwege gerathen. Derselbe hat dann 1838 wieder ein Räderthierchen unter dem Namen *Lycocephalus* als neue Thiergattung aufgestellt und gezeichnet, welches wohl nur *Monura dulcis* war, deren doppelter Augenpunkt durch die Seitenlage sich deckte und für einfach gehalten wurde. Auch hier scheint der Beobachter den rechten Weg verfehlt zu haben, indem derselbe unter Anderem sehr detaillirt ein pulsirendes Herz und Rückengefäfse beschreibt und abbildet, welches nie bei irgend einem der Hunderte von nun genau untersuchten übrigen Räderthieren vorgekommen ist, und also allen übrigen doch zu fehlen scheint, während er die allen übrigen Räderthieren, wie es scheint, zukommenden pankreatischen Drüsen, die contractile Blase und die Kiemen nicht erkannt, die Analmündnng aber auf der Bauchseite gezeichnet hat.

Unter diesen Umständen ist es allerdings von einem grofsen wissenschaftlichen Interesse, dafs die bisher einfach erschollene Stimme über die tiefe und gleichförmige Organisation der klei-

nen Wesen sich verdoppelt und auf eine Weise verdoppelt, welche den wissenschaftlichen Bedürfnissen entsprechend erscheint.

Hr. Dr. Werneck übergiebt der Akademie aufser den bereits im Februar vorgelegten 7 Folio-Tafeln, welche 112, darunter 46 neue, Thierarten von polygastrischen Infusorien und deren Organisation enthielten, noch 12 Folio-Tafeln mit 113 Arten von Räderthieren, zusammen also 220 in ihren organischen Verhältnissen detaillirt untersuchte und gezeichnete Arten.

Diese sämtlichen Zeichnungen sind so scharf, sauber und schön, dafs ihr blofser Anblick schon das Vertrauen gewinnt. Unter den 113 Arten von Räderthieren sind nach des Verf. Meinung 37 mit den schon vom Referenten publicirten identisch und eine Vergleichung dieser von 2 entfernt von einander lebenden und persönlich einander nie bekannt gewordenen Beobachtern hat allerdings wohl kein geringeres Interesse als die Betrachtung neuer Formen. Solche neue Formen glaubt aber der Verf. 76 bei Salzburg entdeckt zu haben, von denen 11 ihm zu 5 neuen Gattungen zu gehören scheinen.

Die Verschiedenheit der Principien, nach denen verschiedene Beobachter die in der Natur vorkommenden Individuen in Arten und Gattungen zusammenstellen, erlaubt in der Naturgeschichte nie eine (ganz) sichere Vergleichung systematischer Resultate, allein das Schwanken der Meinung hat bei den nüchternen Beobachtern doch sich nahe liegende Grenzen. So würde mancher und auch Referent von den 76 neuen Arten von Räderthieren, den Zeichnungen zufolge, eine gewisse, nicht ganz geringe Anzahl doch nicht von den bekannten absondern, wie auch vielleicht nicht alle 5 neuen Genera festen Halt gewinnen. Dennoch ist auch der systematische Theil des Materials jedenfalls ein sehr reicher zu nennen.

Viel wichtiger als dieses Material für die Systematik ist das von Hrn. Werneck auch hier durchgeführte reiche Studium des Anatomischen aller einzelnen Formen. Dieser Theil der Arbeit ist um so verdienstlicher, da er in doppelter Beziehung der Wissenschaft nützlich ist. Einmal ist es nämlich die das Individuum durchdringende Beobachtung, welche die einzelnen Theile des Organismus klar und scharf sondert und hervorhebt und dann ist es die Consequenz und Gleichförmigkeit der Organisation bei

sehr vielen Gattungen, Arten und Individuen. Freilich ist es wissenschaftlich wichtig, ob ein Beobachter ein einziges Individuum einer Art oder ob er 113 Arten in noch weit mehr Individuen gesucht, betrachtet und gezeichnet hat.

Es ist nun das hervorzuhebende Resultat dieser vielen scharfen Untersuchungen des Hrn. Dr. Werneck:

1) Dafs er weder die polygastrischen Infusorien noch die Räderthiere als einfach organisirte oder organisch skizzirte Schleimbläschen ansieht, sondern tief davon durchdrungen ist, dafs es hochorganisirte Wesen sind, deren organische Details, so reich er sie auch schon aufgefunden, er doch noch nicht bis an ihre Grenzen verfolgen konnte.
2) Dafs die Organisation dieser mikroskopischen Thierformen nicht ein veränderliches, unstetes Bildungsstreben der plastischen Naturkräfte ist, sondern dafs sie eine consequente und gleichförmige Entwicklung nach nicht minder festen Regeln und Gesetzen ist, wie wir sie bei den gröfseren Organismen schon seit Jahrhunderten nun für die Erkenntnifs festgestellt sehen.
3) Dafs die Organisation der mikroskopischen Thierkörper in ihren Einzelheiten genau vergleichbar ist den organischen Systemen des gröfseren Thierkörpers und des Menschen.

Wenn nun in diesen 3 Hauptpunkten die der Akademie schon vor nun 11 Jahren gemachten Mittheilungen des Referenten bestanden, so ist, bei Anderer Widerspruch, diese Übereinstimmung des reichsten aller späteren übrigen Beobachter wohl doch von einem wissenschaftlichen nicht geringen Interesse.

Somit glaubte denn Referent dem Wunsche des Hrn. Dr. Werneck genügen zu dürfen, auch diesen zweiten Theil seiner mühsamen Arbeit der ein neues so schätzbares wissenschaftliches Document aus unserm Vaterlande bildet, der Akademie zu geneigter Kenntnifsnahme vorzulegen.

Folgende von Hrn. Dr. Werneck bezeichnete neue Gattungen von Infusorien beider Klassen scheinen sich wissenschaftlich fest begründen zu lassen.

I. Polygastrica.

I. Calia, Nestermonade. = *Monades gelatina inclusae (Pandorinae) plantis aquaticis affixae, nec libere natantes. Duae species.*

II. Eretes W., Rudermonade. = *Phacelomonades loricatae. Una species.*

III. Ancyrium W., Ankerfufs. = *Bodones enterodeli, pede setaceo mobili (Bodo grandis eique affines* (6?) *species).*

IV. Stephanoma W., Kranzkugel. = *Pandorina, animalculorum serie circulari unica, corpusculis singulis ad Gonii modum dividuis. Una species. Eximiae formae genus.*

V. Dicella W., Doppelbart. = *Bursaria setis duabus immobilibus appendiculata. Una species.*

II. Rotatoria.

I. Malacostomum W., Weichmund. = *Notommatae edentulae. Tres species.*

II. Brochocerca W., Schlingenfufs. = *Monocercae pede setaceo basi fisso. Sed hae formae a Monocercis satis gravibus notis vix differunt. Quinque species.*

III. Rhynchopogon W., Rüsselbart. = *Diglenae rostro bilobo insignes. Duae species.*

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Proceedings of the Royal Society 1840-41. No. 44-48. London. 8.

Proceedings of the American philosophical Society. Vol. II. March and April 1841. No. 17. 8.

Die Akademie genehmigte ferner, dafs in Leyden fehlende arabische Typen aus ihren Vorräthen abgegossen werden könnten.

Ein Schreiben des Hrn. Prof. Tydemann in Leyden vom 26. Dec. 1840 nebst einer dazu gehörigen Handschrift des Mirkhond, soll zu weiterer Einleitung an die Königl. Bibliothek abgegeben werden.

Bericht

über die

zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin

im Monat December 1841.

Vorsitzender Sekretar: Hr. v. Raumer.

2. December. Gesammt-Sitzung der Akademie.

Hr. Mitscherlich las über die chemische Zersetzung und Verbindung vermittelst Contactsubstanzen, als Fortsetzung seiner Abhandlung über die chemische Verwandtschaftskraft.

Wie lange man auch ein Gemenge von Sauerstoff- und und Wasserstoffgas stehen lassen mag, man bemerkt keine Verbindung beider Substanzen, auch wenn man eine Säure oder Basis, die grofse Verwandtschaft zum Wasser hat, z. B. Schwefelsäure oder Kali oder Kalkerde in das Gemenge hineinbringt, so bewirkt die prädisponirende Verwandtschaft derselben keine Verbindung. Bringt man dagegen Platin mit reiner metallischer Oberfläche hinein, so findet die Verbindung an der Oberfläche desselben sogleich statt. Da man beide Gasarten in dem Verhältnifs mengen kann, in welchem sie sich zu Wasser verbinden und sie sich, wie alle Gasarten, nach kurzer Zeit innig gemengt haben, so dafs die einzelnen Atome von Wasserstoff und Sauerstoff neben einander liegen, da, wie es bei gasförmigen Körpern der Fall ist, die einzelnen Atome den höchsten Grad der Beweglichkeit gegen einander haben, also nicht durch Cohäsionskraft, wie es bei den flüssigen und festen Körpern der Fall ist, verhindert werden, sich zu vereinigen und da im Wasser Wasserstoff und Sauerstoff durch eine Verwandtschaft, die dem Druck von vielen tausend Atmosphären gleich zu setzen ist, verbunden ist; so mufs

aufser den Ursachen, denen man es zuschreibt, dafs eine chemische Verbindung nicht stattfindet, noch eine andere vorhanden sein, welche bewirkt, dafs die chemische Verwandtschaftskraft, welche zwischen Wasserstoff und Sauerstoff stattfindet, nicht in Thätigkeit kommen, also nicht wirksam werden kann.

Auch aufgelöste Körper zeigen ein ähnliches Verhalten zu einander, wie Wasserstoff und Sauerstoff zum Platin; eine Auflösung von Rohrzucker kann man lange Zeit stehen lassen, ohne dafs er sich verändert, setzt man ein wenig verdünnte Schwefelsäure hinzu, so ändert er sich sehr schnell, ohne dafs er eine Verbindung mit der Schwefelsäure eingeht, indem er Wasser aufnimmt, in eine andere Zuckerart um. Die Zersetzung des Ammoniakgases vermittelst glühenden Kupfers ist eins von den wenigen Beispielen, dafs luftförmige Körper durch Berührung mit festen zersetzt werden, viele Beispiele kommen dagegen bei den flüssige Verbindungen vor, z. B. bei dem Wasserstoffsuperoxyd, dem schmelzenden chlorsauren Kali durch Kupferoxyd und andere feste Basen dieser Art, die bei diesem Zersetzungsprocesse keine Verbindungen eingehen und sich nicht verändern. Um die Ursache, weſswegen durch bloſse Berührung mit andern Körpern, die chemisch indifferent bleiben, Verbindungen und Trennungen bewirkt werden, zu studiren, muſs man zuerst untersuchen, wie die Körper, wenn sie in unmittelbare Berührung mit einander kommen, aber sich nicht chemisch mit einander verbinden, sich gegen einander verhalten.

Die Anziehung, welche ein fester Körper auf einen gasförmigen ausübt, kann man leicht nachweisen, wenn man jenen so anwendet, dafs er in einem kleinen Raum eine grofse Oberfläche darbietet, entweder als eine zusammenhängende von vielen Zwischenwänden durchschnittene Masse oder im pulverförmigen Zustand. Die Kohle und mehrere andere schwer schmelzbare Substanzen, z. B. Platin, welche man in einem höchst porösen oder fein vertheilten Zustand erhalten kann, eignen sich besonders zu diesen Versuchen. Der Verf. hat in der ersten Auflage seines Lehrbuchs eine Berechnung angestellt, wie grofs die Oberfläche der Zellen eines Kubikzolls ist, den man mit so vielen perpendiculär gegen einander gerichteten Wänden durchzogen hat, dafs

jede Seite einer Zelle $\frac{1}{2400}$ Zoll lang ist. Sie beträgt, wenn man die Dicke der Zellwände nicht berücksichtigt, 100 Quadratfuſs. Stellt man eine Substanz so dar, daſs das Pulver derselben aus den Atomen der Substanz selbst besteht oder aus solchen Theilen, von denen wir angeben können, wie klein sie wenigstens sein müssen, so kann man die Gröſse der Oberfläche, die diese Theile wenigstens haben müssen, gleichfalls angeben. Der gröſste Durchmesser, welchen 1 Atom einer chemischen Verbindung haben kann, läſst sich, wenn man sie in dünne Blättchen zerspalten oder zu dünnen Blasen ausblasen kann, aus den Farben, die diese zeigen, bestimmen; so z. B. kann der Durchmesser eines Atoms Wasser höchstens $\frac{1}{10000000}$ Zoll betragen, wie dieses aus der Farbe des dünnsten Theils der Wand einer Seifenblase folgt. Reducirt man Platinchlorid aus einer verdünnten wässerigen Auflösung mit kohlensaurem Natron und Ameisensäure, oder Weinsteinsäure, oder schwefelsaures Platinoxyd aus einer verdünnten wässerigen Lösung mit sehr verdünntem Weingeist, so nimmt man von jedem Theilchen (Atom) Platinchlorid das Chlor oder von jedem Theilchen Platinoxyd den Sauerstoff weg, und das Theilchen Platin kann sich mit dem nächst liegenden, wovon es durch Wasser getrennt ist, nicht zu einer zusammenhängenden Masse verbinden; in dem ausgeschiedenen Pulver liegt daher ein Atom neben dem andern. Denkt man sich einen Raum von 1 Kubikzoll der einfachen Rechnung wegen mit Kugeln von $\frac{1}{10000000}$ Zoll Durchmesser so ausgefüllt, daſs die Linien, welche durch die Mittelpunkte der Kugeln gehen, einander parallel oder perpendiculär sind, so wird die Oberfläche dieser Kugeln 218166 Quadratfuſs betragen; in jeder andern Lage, wenn sie sich berühren, würde die Oberfläche noch gröſser sein; eine so groſse Oberfläche mag das Platinschwarz darbieten.

Die Holzkohle ist das beste Mittel, um das Verhalten eines luftförmigen Körpers zu einer groſsen Fläche kennen zu lernen, und die Versuche von Saussure sind in dieser Hinsicht von groſser Wichtigkeit. Die Holzfaser besitzt die Eigenschaft, daſs sie, wenn sie vorsichtig erhitzt wird, nicht schmilzt, so daſs die Kohle ganz in der Form der Holzfaser zurückbleibt; wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man einen Querschnitt eines

verkohlten Astes, welcher nur die Dicke einer Zelle hat *), unter dem Mikroskop untersucht; man erkennt jede Zelle der Pflanze wieder, und man sieht ganz deutlich, dafs die Gestalt der Wände der Zellen unverändert geblieben ist. Die Zellen einer Buxbaumkohle mögen im Durchschnitt einen Durchmesser von $\frac{1}{2400}$ Zoll haben, ihre Oberfläche würde, wenn die Kohle selbst keinen Raum einnähme, also ungefähr 100 Quadratfufs betragen. Eine Buxbaumkohle, die der Verf. sich bereitete, wog 0,9565 Grammen, im Wasser eine Zeit lang gekocht und auf der Oberfläche abgetrocknet 2,2585 und im Wasser 0,110 Gramm; der Raum, in welchen das Wasser eingedrungen war, und in welchen, wenn das Wasser ausgetreten war, Gasarten eindringen konnten, betrug demnach $\frac{5}{8}$ vom Volumen der Holzkohle, bringt man die Masse der Kohle bei der Bestimmung der Gröfse der Oberfläche noch in Rechnung, so beträgt die Oberfläche alsdann nur 73 Quadratfufs. Saussure fand nun, dafs bei 12° und 26,895 Zoll Barometerstand die Buxbaumkohle 35 Maafs Kohlensäuregas absorbirt; diese befinden sich demnach in einem Raum, der $\frac{5}{8}$ von dem Raum der Kohle beträgt, also 56 mal kleiner ist, als der, den die Kohlensäure vorher einnahm. Nach dem Versuche von Addami wird die Kohlensäure bei 12° durch einen Druck von 36,7 Atmosphären tropfbar flüssig; von der Kohlensäure, welche von der Kohle absorbirt worden ist, ist demnach mehr als ein Drittel an den Wänden der Zellen durch ihre Anziehungskraft im tropfbar flüssigen Zustand. Werden 35 Kubikzoll Kohlensäure von einem Kubikzoll Kohle vermittelst einer Fläche von 73 Quadratfufs oder 10512 Quadratzoll verdichtet, so kann die Dicke der Schicht von flüssiger Kohlensäure, womit die Oberfläche der Zellen bedeckt ist, 0,000002 Zoll betragen. Beim gasförmigen Ammoniak, bei der gasförmigen Chlorwasserstoffsäure und der schwefeligen Säure, welche zu ihrer Condensation einen weit geringern Druck bedürfen, und die in viel gröfsern Mengen absorbirt werden, ist diese Schicht viel dicker. Alle poröse Körper zeigen, weil

*) Diese Querschnitte verfertigt man, indem man zuerst ein gröfseres Stück mit der Säge absägt, dann es so weit als möglich mit der Feile abfeilt, darauf es zuerst mit der Hand und dann vermittelst eines Pinsels auf Bimstein abschleift, oder indem man dünne Schnitte von frischem Holz beim Abschlufs der Luft verkohlt.

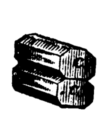
sie eine gröfsere Oberfläche darbieten, dasselbe Verhalten wie die Kohle, und aus diesem Verhalten folgt, dafs die Gasarten, wo sie feste Körper berühren, sich in einem ganz andern Zustand befinden, als in einiger Entfernung von denselben; ferner dafs, da die Schicht von einer bestimmten Dicke ist, die Anziehung sich nicht unmittelbar auf die Theile erstreckt, womit der feste Körper in Berührung ist, sondern auch auf einen gröfsern oder geringern Abstand. Bei den porösen Körpern ist jedoch nicht allein die Oberfläche wirksam, denn dann müfste die Absorption verschiedener Gasarten von den verschiedenen Substanzen nach einem und demselben Verhältnifs stattfinden, welches jedoch nicht der Fall ist, denn nach Saussure absorbirt Holz verhältnifsmäfsig von den verschiedenen Gasarten weit mehr Kohlensäure als Kohle; ebenso verdichten Asbest, Meerschaum, wollene und seidene Zeuge die Gasarten in einem andern Verhältnifs, als die Buxbaumkohle. Das Absorptionsvermögen der pulverförmigen Körper ist noch wenig studirt; das Platinschwarz, nach Davy's Methode bereitet, übertrifft bei weitem alle übrige; 10 Gran verdichten 0,550 Kubikzoll, oder 1 Kubikzoll 253,440 Kubikzoll Sauerstoffgas (Döbereiner: Zur Chemie des Platins p. 64); welchen Raum das Platin aber mit dem verdichteten Sauerstoff einnimmt, kann man, da es pulverförmig ist, nicht genau bestimmen. Auch bei andern Körpern, z. B. bei der Kieselsäure, können wir aus der Kraft, womit sie Wasser aus der Luft aufnehmen, auf ihre Fähigkeit, Gasarten zu condensiren, schliefsen.

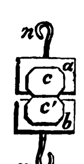
Auf dieselbe Weise, wie Luftarten von der Oberfläche fester Körper angezogen werden, ist dieses auch mit den festen und flüssigen Körpern der Fall: Fuselöl, welches in Alkohol aufgelöst ist, kann man ihm, wie bekannt, durch Kohle entziehen, und wenn man die Kohle mit Wasser destillirt, so geht es unverändert mit dem Wasser über; färbende feste Substanzen, welche in Flüssigkeit aufgelöst sind, werden durch die Kohle durch diese Kraft der Flüssigkeit entzogen. Bei einigen Niederschlägen wird ein Theil eines in der Flüssigkeit gelösten Salzes so angezogen, dafs er sich mit dem Niederschlag ausscheidet, durch vieles Wasser aber wieder aufgelöst und getrennt werden kann. Der Verf. löste (Lehrbuch der Chemie 1. Aufl. 1. Bd., p. 383) salpetersaure Baryterde in 10 Theilen Wasser auf, fällte ungefähr die Hälfte mit Schwefelsäure und

liefs die schwefelsaure Baryterde sich absetzen, die klare Flüssigkeit wurde abgegossen eingedampft, und die darin enthaltene salpetersaure Baryterde bestimmt. Dann wurde der Niederschlag und die dabei gebliebene Flüssigkeit gewogen und nun das Gewicht des Niederschlags, welcher filtrirt, ausgewaschen und geglüht wurde und aus reiner schwefelsaurer Baryterde bestand, bestimmt. Die Flüssigkeit, welche durch Filtriren und Auswaschen des Niederschlags erhalten worden war, wurde abgedampft, und die dadurch erhaltene salpetersaure Baryterde gewogen. Wird das Gewicht dieser salpetersauren Baryterde und der schwefelsauren Baryterde von dem Gewicht des Niederschlags und der dabei gebliebenen Flüssigkeit abgezogen, so erhält man das Gewicht des Wassers, welches in der Flüssigkeit vorhanden war. Berechnet man aus diesen Versuchen, wieviel salpetersaure Baryterde in dem Wasser der Flüssigkeit, welche über dem Niederschlag stand, und daraus, wieviel in dem Wasser der Flüssigkeit, die dem Niederschlag beigemengt war, enthalten war; so findet man, dafs dieses nur $\frac{2}{3}$ von der salpetersauren Baryterde aufgelöst enthielt, die man durch Abdampfen des Auswaschwassers erhielt, so dafs also $\frac{1}{3}$ davon durch die Flächenanziehung der schwefelsauren Baryterde zur salpetersauren Baryterde an der schwefelsauren Baryterde haftete. Fällt man auf dieselbe Weise Chlorbarium mit Schwefelsäure, so fällt mit der schwefelsauren Baryterde kein Chlorbarium nieder. Fällt man dagegen eine Auflösung von salpetersaurem und schwefelsaurem Natron mit salpetersaurer Baryterde und wäscht den Niederschlag so lange aus, bis ein Tropfen auf Platinblech beim Verdampfen keinen Rückstand hinterläfst, so enthält die schwefelsaure Baryterde bis zu 2 Proc. salpetersaures Natron; glüht man sie, so wird das salpetersaure Natron zersetzt, und man kann es alsdann mit Wasser ausziehen. Zum Chlorbarium hat demnach die schwefelsaure Baryterde eine so schwache Anziehung, dafs sie der wässerigen Auflösung desselben es nicht zu entziehen vermag, zur salpetersauren Baryterde schon eine so grofse, dafs es viel Wasser bedarf, um sie wegzunehmen, zum salpetersauren Natron jedoch eine so grofse, dafs das Wasser durch sein Auflösungsvermögen, welches gegen das salpetersaure Natron sehr grofs ist, es nicht davon trennen kann. Wie grofs die Adhäsion fester Körper gegen einander ist, davon kann man aus dem

Verhalten des Leims gegen Holz und Glas am besten sich überzeugen; beklebt man ein Glas mit Blase, läſst sie trocknen und reiſst sie nachher wiederum ab, so reiſst man Stücke Glas mit ab, so daſs die Anziehung des Glases zur Blase gröſser ist, als die vom Glase zum Glase; läſst man jedoch das mit Blase beklebte Glas eine Zeit lang in kochendem Wasser liegen, so kann man die Blase leicht vom Glase trennen, indem der Leim sich auflöst; obgleich diese Anziehung sehr groſs ist, so ist sie doch noch kleiner als die des salpetersauren Natrons zur schwefelsauren Baryterde.

Die Anziehung fester Körper auf flüssige und feste Körper findet wie die auf luftförmige nicht allein bei der unmittelbaren Berührung, sondern auf bestimmbare Entfernungen statt. Man kann zwei Glas- oder Quarzplatten mit vollkommen ebenen Flächen, um dieses zu beweisen, anwenden; die eine hängt man auf, und die andere versieht man mit einer Vorrichtung zum Anhängen von Gewichten. Der Verf. hat die Platten zuerst vollkommen von Feuchtigkeit befreit; eine dünne Schicht würde sich sogleich durch die Newton'schen Farbenringe haben erkennen lassen; dann hat er die Platten an einander gedrückt, bis die Farben der Newton'schen Ringe erschienen, wodurch die Entfernung der beiden Flächen von einander bestimmt werden konnte; schon beim zweiten Ringe trug die eine Platte die andere, welche 14 Gramm wog, und bei einer Berührungsfläche von einem Quadratzoll, wenn sie einander so nahe gebracht wurden, daſs der gröſste Theil der Berührungsfläche das Schwarz des ersten Ringes zeigte, so konnte man mehrere Pfund anhängen, ohne daſs ein Abreiſsen stattfand. Der Apparat wurde unter die Glocke der Luftpumpe gebracht und lange Zeit darunter gelassen, die Platte riſs nicht ab; der Druck der Luft ist also nicht die Ursache, daſs die Platten an einander haften.





Diese Anziehung fester Körper gegen andere ist, wie bekannt, besonders bei der Krystallisation thätig, an einen Bindfaden oder einen Stab setzt sich der in einer Flüssigkeit aufgelöste Körper früher an, ehe er sich aus der freien Flüssigkeit aussondert; an einen schon gebildeten Krystall setzt sich, wenn die Lös-

lichkeit einer Flüssigkeit, z. B. durch Erkalten, vermindert wird, was sich aussondern mufs, vollständig ab, wenn alle einzelnen Theile der Flüssigkeit mit dem Krystall in hinreichend langer Zeit in Berührung kommen können; das Lösungsvermögen des Wassers ist also in der Nähe des Krystalls geringer, als etwas davon entfernt.

Wie diese Kraft, womit feste Körper auf luftförmige und flüssige wirken, chemische Zersetzungen und Verbindungen bewirken kann, läfst sich in einigen Fällen leicht einsehen, in andern ist die Erklärung schwieriger. Bei gasförmigen Substanzen mag in einigen Fällen blofs die Verdichtung die Ursache sein. So kann die Detonation, welche Thénard beobachtete, wenn er in ein Gemenge von Schwefelwasserstoff- und Sauerstoffgas Kohle hineinbrachte, durch die chemische Einwirkung der beiden Gasarten auf einander, welche durch die Verdichtung in den Zellen der Kohle stattfand, bewirkt worden sein; und wenn Platinmohr, der Sauerstoffgas verdichtet hat, mit Salzsäure, wie Döbereiner es gefunden hat, Platinchlorür und Platinchlorid giebt, so kann sich der Sauerstoff, weil er im verdichteten Zustande mit dem Chlorwasserstoff in Berührung kommt, sich mit dem Wasserstoff desselben verbinden, obgleich hierbei auch noch die Verwandtschaft des Platins zum Chlor hinzukommt, so wie die Verwandtschaft des Goldes zum Chlor bewirkt, dafs der Chlorwasserstoff die Salpetersäure zersetzt, wenn man Blattgold in kaltes Königswasser, welches erst, wenn es erwärmt wird oder längere Zeit steht, freies Chlor enthält, einträgt. Aus derselben Ursache mögen sich viele Verbindungen bilden, wenn eine Substanz mit einer andern im Ausscheidungsmoment in Berührung kommt, welche sonst gasförmig entweichen würde. Sind also schwache chemische Verwandtschaftskräfte nur wirksam, so kann die Verdichtung von gasförmigen Körpern die Kraft, womit sie gasförmigen Zustand anzunehmen streben, so aufheben, dafs sie chemische Verbindungen eingehen können. Doch mufs es zweifelhaft erscheinen, ob bei zwei Substanzen, die so grofse Verwandtschaft zu einander haben, wie Wasserstoff und Sauerstoff, die Ursache, weswegen sie sich verbinden, blofs einer solchen Condensation zuzuschreiben sei, obgleich wir berechtigt sind, anzunehmen, dafs, in welchem Zustande wir das Platin anwenden,

auf seiner Oberfläche eine Verdichtung stattfinden kann. Bekanntlich wirkt Platin sowohl als Mohr, wie Schwamm, wie in Blechen und Drähten, wenn es nur eine reine metallische Oberfläche hat; die Verbindung findet aber auch um so langsamer statt, je kleiner die Oberfläche ist, womit das Gemenge in Berührung kommt; Platinschwamm und Platinblech verdichten zwar keine bemerkbare Menge Sauerstoff; vergleicht man jedoch die Oberfläche eines Platinblechs mit der des Platinmohrs, so kann die Verdichtung nicht bedeutend sein, und der Platinschwamm, der bei einer Temperatur dargestellt wird, wobei schon ein Zusammensintern stattfindet, und wobei das Platin aus Chlorplatinnatrium reducirt wird, wenn es sich durch Mitwirkung von schmelzendem Chlornatrium in metallischen Blättchen aussondert, bietet unstreitig auch keine so große Oberfläche dar, daſs eine Verdichtung bemerkbar werden könnte. Ein Versuch, der zuerst von Fusinieri angestellt worden ist, und den man leicht wiederholen kann, zeigt, daſs an der Oberfläche von Glas Luft und Wasser verdichtet sind. Gieſst man nämlich in ein leeres Glasrohr ausgekochtes Quecksilber, das man unter der Glocke der Luftpumpe hat erkalten lassen, damit es keine Luft hat aufnehmen können, so bemerkt man, daſs, wenn man auch jede mit dem Mikroskop zu entdeckende Blase weggeschafft hat, dennoch vom Glase beim Auskochen Luftblasen sich entwickeln. Hat man dagegen ein solches mit Quecksilber gefülltes Rohr ausgekocht und gieſst durch einen Trichter, dessen Spitze so lang ist, daſs sie auf den Boden des Rohrs geht, Quecksilber hinein, welches mit Wasser und Luft geschüttelt und nur an der Luft getrocknet war, so findet, wenn man den untern Theil des Rohrs, worin das hineingegossene Quecksilber befindlich ist, erhitzt, keine Entwickelung von Luftblasen statt; die Entwickelung von Luftblasen beim ersten Kochen rührte demnach von Wasser und Luft her, welche an den Wänden des Glases sich verdichtet haben. Diese Menge Luft und Wasser ist aber so gering, daſs man sie nur durch einen Versuch von solcher Art nachweisen kann. Beim Platinblech würde man eine solche Menge, ja nicht einmal, wenn sich so viel einer Gasart an der Oberfläche desselben verdichtete, wie an der Oberfläche der Zellen der Kohle an Kohlensäure, nicht nachweisen können.

Gegen Alkohol und Sauerstoff verhält sich das Platin wie gegen Wasserstoff und Sauerstoff. Alkohol, concentrirt oder sehr mit Wasser verdünnt, verbindet sich nicht mit Sauerstoff, Platinmohr bewirkt diese Verbindung auf ähnliche Weise wie die des Wasserstoffs und Sauerstoffs; aber auch andere Substanzen bewirken sie. Man hat lange geglaubt, dafs dazu sogenannte Fermente nöthig sind, bis Duflos gefunden hat, dafs Holzspäne, mit Essig getränkt, auf dieselbe Weise, wie das Platin, diese Verbindung bewirken; man könnte glauben, dafs mit dem Essig sich von dem Ferment in die Späne hineingezogen habe, allein diese Fermente werden nach einiger Zeit durch den Sauerstoff der Luft zersetzt und Duflos hat durch blofse Hobelspäne mehrere Monate hindurch Essigbildung bewirken können. Stellt man Essig dar, indem man Bier oder gegohrne Flüssigkeiten dieser Art der Luft aussetzt, so trüben sich diese Flüssigkeiten, und die ausgeschiedenen festen Substanzen, die gröfstentheils organischer Natur sind, bewirken die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Alkohol, so dafs also solche Körper die Stelle des Platins vertreten können. Auch von diesen schwammigen Gebilden kann Sauerstoffgas condensirt werden und dieser sich dann mit dem Alkohol verbinden.

Mehr Aufklärung erhält man über die Wirkung der Contactsubstanzen, wenn sie zersetzend wirken. Leitet man Ammoniakgas über glühende Kupfer- oder Eisenspäne, so zersetzt es sich vollständig in Stickstoff und Wasserstoff, während es sich nur unbedeutend zerlegt, wenn man es bei derselben Temperatur über Platinaspäne oder Glasstückchen leitet. Sehr wichtig ist die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds; auch bei dieser findet nach der Gröfse der Oberfläche der festen Körper und nur an derselben die Zersetzung statt, aber Basen und Säuren wirken verschieden, diese bewirken, dafs die Verbindung fester wird, jene, dafs sie sich zersetzen. Eben so wichtig ist die Zerlegung des chlorsauren Kalis vermittelst Kupferoxyds, Mangansuperoxyd und anderer Oxyde dieser Art (s. den ersten Theil dieser Abhandlung); erhitzt man chlorsaures Kali, so entwickelt sich etwas über dem Schmelzpunkt desselben Sauerstoffgas, indem Chlorkalium und überchlorsaures Kali sich bilden, welches bei gesteigerter Temperatur sich gleichfalls in Chlorkalium und Sauerstoff zerlegt; mengt man aber die eben genannten Oxyde mit

dem chlorsauren Kali und erhitzt sie bis zum Schmelzen, so findet eine rasche Entwickelung von Sauerstoffgas statt, Chlorkalium bleibt zurück und überchlorsaures Kali wird dabei nicht gebildet. Um die Wirkung der Oxyde recht deutlich zu beobachten; kann man ein Rohr mit chlorsaurem Kali und Kupferoxyd und ein Rohr mit bloſsem chlorsauren Kali, beide mit einem Entbindungsrohr versehen, in ein Metallbad stellen; bei einer gewissen Temperatur wird das chlorsaure Kali vermittelst Kupferoxyd vollständig zersetzt, während das bloſse chlorsaure Kali keine Spur Sauerstoffgas entwickelt. Mengt man das chlorsaure Kali mit Kieselsäure, so verhält es sich beim Erhitzen ebenso wie bloſses chlorsaures Kali. Bei der Zerlegung des chlorsauren Kali wird Wärme frei; bei der Zerlegung des Wasserstoffsuperoxyds findet dieses gleichfalls statt und diese Wärme oder ihre Ursache ist es, weswegen Silberoxyd und andere Metalloxyde den Sauerstoff, der auch durch eine erhöhte Temperatur ausgetrieben wird, abgeben; weswegen sie sich also zugleich mit dem oxydirten Wasser zerlegen.

Bei der Umänderung der Holzfaser und der Stärke in Dextrin, des Dextrins, des Gummis und des Rohrzuckers in Traubenzucker ist es ein flüssiger Körper, wodurch sie bewirkt wird. Es ist bekannt, daſs, wenn man Stärke mit verdünnter Schwefelsäure kocht, sie sich schnell in Dextrin und Zucker umändert, zu welcher Zeit man die Flüssigkeit untersuchen mag, so findet man stets die zugesetzte Schwefelsäure im freien Zustande darin, und zwar stets dieselbe Menge; je mehr Schwefelsäure man zusetzt, desto schneller geschieht die Umänderung, wobei ein Aufnehmen von Wasser stattfindet. Diese Umänderung bewirkt man auch mit Salpetersäure, bei dieser erhält man noch ein interessantes Zwischenprodukt; rührt man nämlich 40 Theile trockner Stärke mit $1\frac{1}{2}$ Theilen Wasser an, setzt 2 Proc. vom Gewicht der Stärke Salpetersäure hinzu, und läſst die Masse zuerst an der Luft trocknen und dann in einem Wasserbade, so daſs die Temperatur nicht über 100° steigt, so löst die so erhaltene Verbindung sich leicht in kochendem Wasser auf, wenn man aber nicht mehr als 5 Theile Wasser dazu genommen hat, so gelatinirt die Auflösung beim Erkalten, sie verhält sich ganz so wie die Moosstärke, die allgemein verbreitet in den Flechten und Algen vorkommt. Kocht man diese Auflösung längere Zeit und besonders mit einem Zusatz

von Säure, so verliert sie die Eigenschaft zu gelatiniren. Die Bildung von Dextrin und Traubenzucker geschieht hier nur, indem die Schwefelsäure oder die anderen Säuren die Verbindung des Wassers bewirken. Die Umänderung der Stärke in Dextrin wird gleichfalls durch eine Temperatur von 150° bewirkt, so dafs also die Säure oder die Wärme hier eben so wirken, wie Platin oder Wärme bei der Verbindung von Wasserstoff- und Sauerstoffgas. Wie die Säuren sich zur Stärke verhalten, so verhält sich auch der Körper, welcher im Malzauszug enthalten ist, zur Stärke bei einer Temperatur von ungefähr 70°; da man diesen, welchen man mit dem Namen Diastase bezeichnet hat, noch nicht rein hat darstellen können, so kann man nicht so bestimmt, als bei den Säuren nachweisen, dafs er sich bei der Anwendung der Stärke nicht verändere, die geringe Menge, welche man jedoch von dieser Substanz selbst im unreinen Zustande bedarf, zeigt offenbar, dafs sie nur durch Berührung wirksam ist.

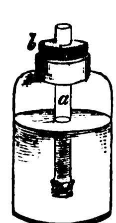
Am auffallendsten ist die Umänderung des Rohrzuckers in Traubenzucker; nur wenige Prozente Schwefelsäure braucht man zu einer Rohrzuckerauflösung hinzuzusetzen, und ohne dafs man sie erwärmt, kann man mit schwefelsaurem Kupferoxyd und Kali schon Traubenzucker darin nachweisen; andere Säuren ändern ihn ohne Erwärmung gleichfalls leicht in Traubenzucker um, auch durch Essigsäure geschieht diese Umänderung, wenn er damit gekocht wird; dieses ist der Grund, weswegen bei der Rohrzuckerdarstellung sogleich zu dem ausgeprefsten Saft Kalkerde hinzugesetzt werden mufs; der Saft der Runkelrüben, den der Verf. hat untersuchen können, reagirte vollkommen neutral, so dafs in der Wurzel diese Umänderung nicht stattfinden kann; bei jeder Verletzung derselben kann sich aber Säure bilden, und dann wird der Zucker dadurch zersetzt. Den Zucker, welcher sich durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Rohrzucker bildet, hat der Verf. krystallisirt erhalten. Der Zucker, in welchen der Rohrzucker sich umändert, wenn man Hefe zu einer Auflösung desselben hinzusetzt, scheint vom Traubenzucker verschieden zu sein; der Verf. hat ihn nicht krystallisirt erhalten können, auch polarisirt er das Licht viel weniger als dieselbe Menge Traubenzucker; seine Bildung ist sehr merkwürdig; es ist nämlich eine den Hefekügelchen beigemengte Substanz, die man mit Wasser ausziehen

kann, und deren klare Auflösung die Umänderung des Rohrzuckers in diese Zuckerart bewirkt. Dieses ist auch der Grund, weſswegen, wenn man Rohrzucker mit ausgewaschener Hefe versetzt, die Gährung viel langsamer erfolgt, als wenn man sie nicht auswäscht, denn in der ausgewaschenen Hefe muſs diese Substanz sich erst bilden; gewöhnliche Hefe bringt in einer Rohrzuckerauflösung die Gährung eben so rasch hervor, und sie geht darin eben so schnell von statten, als in einer Traubenzuckerauflösung. Von diesem Zucker ist wieder der Zucker verschieden, den man durch Schmelzen des Rohrzuckers erhält; bei einer Temperatur von 160° kann man den Rohrzucker, wenn man ihn vorsichtig erhitzt, schmelzen; er zerflieſst alsdann vollständig an der Luft und löst sich in absolutem Alkohol auf, geht mit Ferment in Gährung über und polarisirt das Licht weit weniger als der Rohrzucker. Geschmolzener Rohrzucker krystallisirt nicht wieder nach dem Schmelzen *); schmilzt man dagegen den Rohrzucker mit Wasser, wie es bei der Verfertigung der Bonbons geschieht, und steigert die Temperatur nicht höher als 154°, so erstarrt die Flüssigkeit beim Erkalten, und man erhält eine glasige Masse, die gröſstentheils aus Rohrzucker besteht und mechanisch eingeschlossenes Wasser enthält; dieses löst ein Theilchen Rohrzucker nach dem andern auf und sondert es wieder krystallinisch aus, (denn ein nicht krystallisirter sogenannter amorpher Körper ist leichter in Wasser löslich als ein krystallisirter) bis zuletzt die ganze Masse krystallinisch geworden ist (abgestorben ist). Zerbricht man eine solche Masse, so kann man ganz deutlich in der Mitte und zwischen den Krystallen das Wasser erkennen. Vielleicht ist mit diesem Zucker der Zucker identisch, welchen man erhält, wenn man Rohrzucker lange Zeit bei einer Temperatur von 110° kocht und der nach Fensky das Licht gar nicht polarisirt; auch vielleicht der Zucker, den Peligot und Mulder erhielten, wenn sie Rohrzucker sehr lange Zeit mit verdünnten Säuren kochten, und von dem sie angeben, daſs er nicht krystallisirbar sei.

---

*) Berzelius ist es einmal gelungen, durch Einwirkung des Sonnenlichts diesen Zucker in gewöhnlichen Rohrzucker umzuändern. (Årsberättelse 1840, p. 440.)

Über die Zersetzung, die Traubenzucker und andere Zuckerarten bei der Gährung erleiden, herrscht keine verschiedene Meinung, so dafs es allgemein anerkannt ist, was sich auch leicht nachweisen läfst, dafs sich dabei Kohlensäure und Alkohol bildet, indem ein Drittel des Kohlenstoffs des Zuckers sich mit Sauerstoff zu Kohlensäure, und zwei Drittel mit Wasserstoff und Sauerstoff zu Alkohol verbinden, auf ein Maafs Kohlensäuregas bildet sich demnach ein Maafs Alkohol, je nach der Zuckerart, welche gährt, giebt sie Wasser ab, wie der Traubenzucker, oder nimmt Wasser auf, wie der in Alkohol lösliche Zucker. Der Körper aber, der diesen Prozefs bewirkt, und durch den wir ihn bisher haben bewirken können, ist organischer Natur; aber selbst die Entstehung dieser Körper ist auch bei den organischen eine ungewöhnliche. Ohne dafs man weiter auf die verschiedenen Meinungen über diesen Prozefs einzugehen nöthig hat, kann man die Thatsachen, worauf es wesentlich hier ankommt, durch bestimmte Versuche sicher ermitteln. Die Hefe besteht aus runden und ovalen Kügelchen, welche so grofs sind, dafs sie durch feines Filtrirpapier nicht hindurchgehen; bringt man etwas von dieser Hefe in ein Glasrohr, welches unten mit einer Papierscheibe verschlossen ist, und stellt dieses Glasrohr in eine Zuckerauflösung, so findet während mehrerer Tage nur in dem Glasrohr die Gährung statt, der Zucker tritt durch das Papier hinein, wird dort zersetzt, und der Alkohol tritt heraus und verbreitet sich in der Flüssigkeit, die Flüssigkeit sättigt sich mit Kohlensäure, gasförmige Kohlensäure entweicht jedoch nur aus dem Rohr, aber in grofser Menge; erst wenn nach längerer Zeit das Papier, indem es weich wird, Hefekügelchen durchläfst, beginnt an der Oberfläche derselben der Gährungsprozefs. Dieser Versuch beweist genügend, dafs nur an der Oberfläche der Kügelchen die Gährung vor sich geht. Schwann und auch der Verf. haben noch andere Versuche angestellt, die zu demselben Resultat führen, aber nicht so klar sind. Nie hat der Verf. eine Gährung ohne Hefekügelchen, und nie an einer andern Stelle als an der Oberfläche derselben beobachtet. Man bedarf von diesen Kügelchen nur 1 Proz. von der Masse des Zuckers; während der Gährung, wenn man ausgebildete Kügel-



chen nimmt, verändern sie sich nur wenig; sie hören auf, die Gährung zu bewirken, wenn sie zerstört werden; bringt man gährungszerstörende Substanzen, z. B. schwefelsaures Kupferoxyd oder Sublimat unter dem Mikroskop zu diesen Kügelchen, so sieht man, wie sie sogleich zusammenschrumpfen. Die Hefekügelchen verhalten sich demnach zum Zucker oder zum Zucker und Wasser, die die Bestandtheile enthalten, woraus sich Alkohol und Kohlensäure bilden, wie das Platin zum oxydirten Wasser.

Diejenigen Naturforscher, die sich mit dem Studium der einfachsten organischen Wesen beschäftigt haben, erklären die Hefekügelchen für organische Wesen, und in der That läfst sich auch aus der Art, wie sie sich bilden und wie sie erscheinen, keine andere Folgerung machen; sie bilden sich, ehe dafs eine bemerkbare Gährung stattfindet, in den bekannten in Gährung übergehenden Pflanzensäften; zuerst bemerkt man in diesen, etwa nach 3 Tagen, Pünktchen von der kleinsten Dimension, einzeln oder wie zu Perlschnüren an einander gereiht, diese vergröfsern sich, indem man deutlich sieht, dafs diese Vergröfserung von Innen aus stattfindet; zuletzt bemerkt man inwendig eine granulöse Masse, umgeben mit einer hellen Hülle; manchmal sind sie länglich und man bemerkt zwei und drei granulöse Kerne. Bei der Zuckergährung hat der Verf., wenn er schon gebildete Hefe anwandte, keine weitere Entwickelung bemerkt, wenn man aber die Hefe eine Zeit lang stehen läfst, so beobachtet man dieselben Verästelungen, wie bei den Conferven; eine wirtelförmige Verästelung bildet sich bei den organischen Wesen, die sich in den Molken bilden; der reichliche feste Absatz, der sich in den klaren Molken innerhalb einiger Wochen bildet, so wie die ganze Hefe sind von organischer Natur und meist mit einer unorganischen Substanz gemengt. Nach den Versuchen mehrerer Naturforscher, nach denen von Schulze, Schwann und anderen bilden sich diese Wesen nicht, wenn man keine Luft oder nur geglühte Luft zuläfst; welches gegen eine Generatio aequivoca sprechen würde, während dagegen der Beginn eines organischen Wesens aus einem der Beobachtung sich entziehenden Pünktchen in einer Flüssigkeit wieder dafür spricht. Eine wichtige Frage ist, was aus diesen Wesen wird, wenn sie, statt im Wasser, an der Luft sich entwickeln, ob der gewöhnliche Mucor daraus

entsteht, wie Hr. Kützing behauptet; Mucor, zu einer gährungsfähigen Flüssigkeit hinzugesetzt, bringt diese nicht schneller zur Gährung, als es ohne denselben der Fall ist, und die Hefe lange Zeit auf feuchter Leinewand der Luft ausgesetzt, entwickelte sich nicht zu Mucor.

Das Vorkommen ähnlicher organischer Wesen im Darmkanal der Pflanzenfresser ist interessant; nach der vom Herrn Trommer angegebenen Methode, Traubenzucker aufzufinden, kann man sich leicht überzeugen, dafs bei vegetabilischer Nahrung Zucker sich im Magen und im Darmkanal bis zum Dickdarm findet; in diesem Theil des Darmkanals finden sich auch diese organischen Wesen in sehr grofser Menge, im Dickdarm dagegen verschwinden sie und in den Faeces sind sie nicht enthalten; durch Herrn Remack ist der Verf. auf ihre Anwesenheit zuerst aufmerksam gemacht worden; von Herrn Purkinje, Herrn Böhm und des Verf. Bruder sind sie gleichfalls oft beobachtet worden. Es ist im hohen Grade wahrscheinlich, dafs bei vegetabilischer Nahrung im Darmkanal neben der Verdauung ein Gährungsprozefs stattfindet, durch welchen Alkohol und Kohlensäure gebildet werden; diese ist gewöhnlich die Ursache der Blähungen; vom Blut, welches den Darmkanal umspült, kann die Kohlensäure aufgelöst und durch die Lungen exhalirt werden; es ist daher nicht nöthig, dafs sie auf einem andern Wege ausgeleert werde. Die organischen Wesen im Darmkanal sind gewöhnlich Ellipsoïde mit zwei hellen Kernen, zuweilen enthalten sie auch eine granulöse Masse wie die der gährenden Flüssigkeiten.

Boutron und Fremy haben neulich gezeigt, dafs der Milchzucker der Milch sich in Berührung mit Käsestoff in Milchsäure umändere, welche sich mit dem Käsestoff verbindet und dafs, wenn man letzteren von der Milchsäure durch einen Zusatz von saurem kohlensauren Natron abscheide und frei mache, man im Stande ist, eine neue Menge Zucker in Milchsäure umzuändern; die Milchsäure ist bekanntlich so zusammengesetzt, dafs sie durch Ausscheidung von Wasser und eine Umsetzung der Atome aus dem Milchzucker gebildet werden kann. Der Verf. hat auf diese Weise eine grofse Menge Milchzucker in Milchsäure umgeändert, denn der Versuch gelingt sehr leicht. Da hierbei eine Verbindung von Käsestoff mit der Milchsäure sich bildet, so kann

der Käsestoff bei dieser Veränderung auch durch seine chemische Verwandtschaft zur Milchsäure einwirken. Das Coaguliren der Milch für die Käsebereitung scheint aber auf einem andern Grunde zu beruhen; man wendet dazu den sogenannten Lab an; gewöhnlich ist man der Meinung, es sei die innere Haut des Kälbermagens, welche das Coaguliren bewirkt. Dieses ist jedoch nicht der Fall; aller Lab, den der Verf. erhalten konnte, war bereitet worden, indem man den Magen umkehrte, und nicht allein die Schleimhaut, sondern auch die Muskelhaut abschabte, so dafs nur das Peritoneum übrig blieb, auch ist es ihm gelungen, mit anderen Theilen des Peritoneums, z. B. mit dem Theil, welcher den Blinddarm überzieht, eben so gut die Coagulirung des Käsestoffs zu bewirken. Diese Coagulirung erfolgt, wenn man die Milch ein wenig erwärmt, in einigen Stunden, man mag die Haut hineinlegen oder einen warmen wässerigen Auszug der Haut hineingiefsen; weder die Haut, noch der Auszug reagirte sauer; auch fand in der Milch selbst beim Coaguliren keine Säurebildung statt.

Wird eine chemische Verbindung dadurch bewirkt, dafs eine Substanz sich mit einer andern verbindet und diese dann an eine dritte überträgt, so findet dabei etwas Ähnliches statt, wie bei der Verbindung durch eine Contaktsubstanz; schwefelichte Säure hat eine gröfsere Verwandtschaft zum Sauerstoff als Stickstoffoxyd, dessen ungeachtet verbindet sich die schwefelichte Säure wenn man sie mit Sauerstoffgas mengt und lange damit stehen läfst, nicht damit, während Stickstoffoxyd mit Sauerstoff sogleich salpetrichte Säure bildet, welche an die schwefelichte Säure den aufgenommenen Sauerstoff sogleich abgiebt; dieser Sauerstoff ist also, indem er sich mit dem Stickstoffoxyd verband, in einen solchen Zustand versetzt worden, dafs er sich mit der schwefelichten Säure verbinden kann; in denselben Zustand wird er versetzt, wenn man ihn mit porösem Platin in Berührung bringt, welches die Verbindung der schwefelichten Säure mit dem Sauerstoff ebenso bewirkt, wie die des Wasserstoffs und Sauerstoffs.

Alle diese Prozesse und unter diesen am meisten die Bildung der Ätherarten und des Äthers führen darauf, dafs Zersetzung und Verbindung durch die Lage der Theile gegen einander und

ihre Stellung gehindert werden können, dafs diese jedoch durch die Kraft, wodurch die Theile (Atome) von Substanzen, mit denen sie in Berührung kommen, angezogen werden, so verändert werden können, dafs die Zersetzung oder die Verbindung erfolgt; dafs diese Anziehung aber sehr stark und gegen Substanzen verschiedener Natur verschieden ist, zeigt das Verhalten der Gasarten gegen die Kohle, und insbesondere gegen den Platinmohr.

Berzelius nennt diese Kraft katalytische Kraft, mit demselben Rechte, wie man Adhäsionskraft, Verdunstungskraft u. s. w. sagt, und bezeichnet damit eine Kraft, deren Wirkung darin besteht, chemische Verbindungen zu zersetzen, und die verschiedenen Substanzen, welche bei dieser Zersetzung chemisch sich nicht verändern, eigenthümlich ist; um nur den Vorgang zu bezeichnen, hat der Verf. diese Substanzen Contaktsubstanzen und den Prozefs selbst eine chemische Zersetzung oder Verbindung durch Contakt genannt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

G. Fischer de Waldheim, *Lettre à Mr. R. I. Murchison sur le Rhopalodon, genre de Saurien fossile du versant occidental de l'Oural.* (Moscou) 1841. 8.

v. Schorn, *Kunstblatt,* 1841. No. 87. 88. Stuttgart und Tübingen. 4.

Ferner ward vorgetragen: Eine Allerhöchste Kabinetsordre vom 29. November 1841 über den Empfang der Sr. Majestät dem Könige alleruntertbänigst überreichten Abhandlungen der Akademie vom Jahre 1839 und des Monatsberichts vom Juli 1840 bis Juni 1841.

Desgleichen ein Danksagungsschreiben Sr. Excell. des Herrn Geh. Staats-Ministers Eichhorn vom 27. November d. J. für dieselben mitgetheilten Schriften.

6. December. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

Hr. Müller las mikroskopische Untersuchungen über den Bau und die Lebenserscheinungen des *Bran-*

chiostoma lubricum Costa, *Amphioxus lanceolatus* Yarrell.

Dies Thier, welches Hr. Yarrell im Jahre 1836 als Fisch aus der Familie der Cyclostomen erkannte, und welchem er den Namen *Amphioxus lanceolatus* beilegte, ist schon einige Jahre früher von dem Neapolitanischen Naturforscher Hrn. Costa (*Annuario zoologico per l'anno* 1834, p. 49) als Typus einer neuen Fischgattung, *Branchiostoma*, beschrieben und später in seiner Fauna del Regno di Napoli unter dem Namen *Branchiostoma lubricum* ausführlich beschrieben und abgebildet, auch seine Verwandtschaft mit den Cyclostomen richtig aufgefaſst, so daſs der von Costa gegebene Name erhalten werden muſs. Die Schwedischen Naturforscher Herren Sundewall und Lowen fanden das Thierchen in Bohuslän im Sommer 1834. Die gesammelten Exemplare waren indeſs in Folge der Cholerakrankheit lange stehen geblieben, bis der verstorbene Fries das Thier, ohne von dem Funde Sundewall's und Lowen's zu wissen, 1838 wiederfand. S. *Forhandlinger ved de Skandinaviske Naturforskere andet möde. Kjövenhavn* 1841. p. 280. Einige anatomische Bemerkungen über den Bau dieses merkwürdigsten aller Wirbelthiere von Hrn. Retzius wurden aus brieflicher Mittheilung am 11. November 1839 in der Akademie der Wissenschaften gelesen, sie sind mit den Ergebnissen von Hrn. Müller's Untersuchung im Monatsbericht der Akademie abgedruckt. Seit dieser Zeit hat Hr. Rathke eine ausführliche anatomische Untersuchung über diesen Gegenstand veröffentlicht: Bemerkungen über den Bau des *Amphioxus lanceolatus* von H. Rathke, Königsberg 1841, und kürzlich (Mai 1841) hat Hr. Goodsir über seine Untersuchung dieses Thiers in der Royal Society of Edinburgh (*Annals of natural history*, Vol. VII, p. 346) Kenntniſs gegeben.

Obgleich alle diese Beobachtungen die Kenntniſs einer unter den Wirbelthieren und Fischen so ganz eigenthümlichen und abweichenden Organisation gefördert haben, so waren doch einige der wichtigsten Punkte im Bau des Thiers zweifelhaft und andere ebenso wichtige völlig unbekannt geblieben, und man durfte nicht hoffen, ohne Untersuchung lebender Exemplare hierüber ins Klare zu kommen. Im Herbste dieses Jahrs bot sich dazu eine eben so willkommene als belohnende Gelegenheit dar, und es dürfte jetzt

erlaubt sein, zu behaupten, dafs die Organisation dieses Thiers jetzt fast so gut als die irgend eines Cyclostomen erkannt sei.

Hr. Retzius durfte es bei dem reizbaren Zustande seiner Augen, welcher eine längere und anhaltende mikroskopische Beschäftigung schon seit geraumer Zeit verbietet, nicht wagen, die mikroskopische Analyse des Thiers im frischen Zustande auszuführen. Bei dem Antheil, welchen er an den Arbeiten über die vergleichende Anatomie der Myxinoiden genommen, zu welcher er selbst einst durch seine Untersuchungen über die *Myxine glutinosa* den Grund gelegt, wünschte er, dafs Hr. Müller die feinere Anatomie des Thiers ausführe, und lud denselben ein, ihm zu diesem Zweck nach Bohuslän zu folgen. Über den Fortgang und Erfolg dieser Untersuchung berichtet Hr. Müller, mit Bezug auf die in den frühern Mittheilungen bereits erörterten Punkte, folgendermafsen:

Durch Hrn. Lowen's Fürsorge waren wir so glücklich, sogleich einige lebende Exemplare anzutreffen, was um so willkommner war, als der Fang des Thiers in sehr bedeutender Entfernung mit aufserordentlichen Schwierigkeiten verknüpft ist. Gleich nach unserer Ankunft gingen die mit dem Fange des Thierchens vertrauten Fischer abermals in die See, und es wurden nach einer fünftägigen Excursion noch 12 lebende Exemplare eingebracht. Am wichtigsten wurden unter diesen einige sehr junge durchsichtige Individuen, die kleinsten von 6 Linien Länge. Unsere mikroskopischen Hülfsmittel waren ein Schiek'sches Instrument, das wir mitbrachten, und ein anderes von Oberhäuser, zu dessen Benutzung uns die Güte des Hrn. Areskough aus Gothenburg Gelegenheit gab. Alle neuen Thatsachen wurden durch eine während 12 Tagen anhaltend fortgesetzte mikroskopische Beobachtung der Thierchen gewonnen. Die meinem Freunde nothwendige Vorsicht in dem Gebrauche des Mikroskops hinderte ihn nicht, sich bei den gemachten Entdeckungen wesentlich zu betheiligen. Nur durch diese Gemeinschaft war es möglich, in einer sparsam zugemessenen Zeit über die wichtigsten bisher dunkel oder völlig unbekannt gebliebenen Punkte in der Anatomie des Thiers und über seine neu sich darbietenden physiologischen Erscheinungen ins Klare zu kommen.

Das *Branchiostoma lubricum* lebt in einer Tiefe von 36 Ellen auf Sandboden. Seine Bewegungen beim Schwimmen sind ganz lebhaft, man sieht es jedoch nur selten schwimmen, meist und stundenlang liegt es in dem Gefäfs mit Seewasser, in welchem man es aufbewahrt, auf dem mit Sand bedeckten Boden platt auf der einen Seite, völlig ruhig und wie todt, zuweilen auch hüpft oder rutscht es auf einer Seite liegend eine Weile über Strecken des Bodens hin. Sehr gern verkriecht es sich durch rasche Bewegungen im Sande so, dafs nur die Schnauze und der Mund aus dem Sande hervorsehen.

In täglich mehrmals erneuertem Meerwasser kann man die Thierchen mehrere Wochen lebend erhalten. Wir erhielten mehrere, die wir nicht im lebenden Zustande zu Zergliederungen verwandten, während der ganzen Zeit des dortigen Aufenthalts, und als wir die Untersuchung schlossen, nahmen wir die noch übrigen Exemplare lebend auf einer Reise durch Bohuslän in einem Gefäfse mit. Diese blieben trotz der Erschütterungen des Fahrens auf dem Lande noch zwei Tage, so lange wir ihnen frisches Meerwasser verschaffen konnten, am Leben.

Zu dem Skelet des Thiers gehören die bis in die Schnauze auslaufende *Chorda dorsalis*, die häutige Kapsel des Rückenmarks und Gehirns, der Knorpelring des Mundes mit den von ihm ausgehenden Knorpelfäden der Mundtentakeln, die Knorpelfäden im Kiemenapparat und eine von der Gegend des Rückgrats jederseits zwischen Mundhöhle und Kiemenhöhle herabsteigende Leiste, welche knorpelig zu sein scheint, obschon sie weder Knorpelzellen, noch Knorpelfasern zeigt. An dieser Leiste, deren Ränder zu unregelmäfsig sind, um ein Band zu sein, und welche mit einem Zungenbeinbogen verglichen werden kann, sitzen die Franzen, die den Eingang in die Kiemenhöhle umgeben. Die Flossen enthalten noch inwendig eine regelmäfsige Eintheilung in häutige senkrecht stehende Kapseln, in den obern liegen jedesmal eine, in den untern zwei scheinbar knorpelige Stücke, die untern neben einander. Diese Stücke, von gelber Farbe, sind auch bei älteren Individuen ganz weich, so dafs sie sich wie jede weiche thierische Substanz zusammendrücken lassen, doch gehören sie zu den eigentlichen Knorpeln, eine bestimmte Struktur konnte nicht nachgewiesen werden.

Die ringförmigen Streifungen der Chorda gehören sicher nur der fibrösen Scheide der Chorda an. Das Innere der Röhre ist mit einer ganz eigenthümlichen faserigen Masse angefüllt, welche bis jetzt noch nie als Inhalt einer *Chorda dorsalis* gesehen wurde. Der Inhalt der Scheide besteht nämlich aus lauter parallelen quer von einer Seite zur andern gehenden weichen Fasern. Diese faserige Masse läfst sich leicht in Form von faserigen Blättchen ablösen.

Der knorpelige Reifen um den Mund besteht aus vielen einzelnen verbundenen Gliedern, an dem Abgang eines jeden der den Mund umgebenden Fäden ist der Knorpelreifen abgetheilt, und jedes Glied verlängert sich in einen Knorpelfaden der Mundtentakel. Die Knorpelfäden der letztern werden durch kleine Muskeln gegen den Knorpelring angezogen und so die Fäden beider Seiten vor der Mundhöhle zu einer Art Seihewerkzeug gekreuzt. Der feinern Struktur nach gleicht dieser Knorpel den Kiemenstrahlen der Fische, er ist zellig, aber diese Zellen sind wie dort so platt, dafs die markige Substanz des Knorpels innerhalb des durchsichtigen Perichondriums ein geringeltes Ansehen bekommt. Der Knorpelreifen um den Mund entspricht weder dem Kiefer-, noch dem Zungenbeinapparat der übrigen Thiere, sondern gehört in jene merkwürdige bei den Knorpelfischen ausgebildete Kategorie der Mundknorpel, welche in der vergleichenden Osteologie der Myxinoiden als eigenthümliches System nachgewiesen ist. Er ist ganz verwandt mit dem Knorpelring des Mundes der Petromyzon, wo aufser diesem Ring das Zungenbein vorhanden ist.

Die Knorpelfäden des Kiemenapparats sind sehr eigenthümlich gebildet, sie bestehen aus lauter verklebten Längsfasern und gehören zusammen mit den ähnlich gebildeten Knorpelfäden am Ende der Flossen der übrigen Fische und in den sogenannten Fettflossen derselben zu einer eigenen Formation von Faserknorpel.

Das Gehirn ist allerdings vom Rückenmark in keiner Weise abgesondert. Der vordere Theil des centralen Nervensystems ist nicht dicker und zeigt keine Spur von Anschwellungen oder Abtheilungen. Durch den untern Theil des ganzen centralen Nervensystems zieht sich eine Reihe von Pigmentzellen, vom vordern Theil bis zum Ende des Rückenmarkes. Am vordern stumpfen Hirnende sitzt jederseits ein kleiner schwarzer Pigmentfleck,

welcher offenbar das Auge ist, in dem rudimentären Zustande, wie es bei den Würmern vorkommt, wie es scheint, ohne alle optische Apparate. Es ist dies der von Retzius bereits beobachtete schwarze Punkt; von einem Geruchs- und Gehörorgan zeigte sich keine Spur. Die Nerven sind sämmtlich sehr uniform angelegt, nach dem Typus der spinalartigen Nerven. Der erste aller Nerven tritt in geringer Entfernung hinter dem Vorderende des centralen Nervensystems über dem vordern spitzen Ende der Seitenmuskeln hervor und breitet sich mit 3 Ästen an der Schnauze aus, von welcher der erste grade über dem vordersten Ende der Chorda fortgeht, die beiden andern schief an den Seiten der Schnauze vor dem Munde hinabsteigen. Dieser Nerve ist etwas dicker als alle folgenden Nerven, er gleicht nicht ganz dem *N. trigeminus,* sondern nur einem Theil desselben, da die Seiten des Mundes und der grüſsere Theil des Kopfes nicht mehr von ihm, sondern bereits von den fünf folgenden Spinalnerven versehen werden. Jeder Spinalnerve am ganzen Körper theilt sich bei dem Hervortreten in einen obern dünnern und untern stärkern Ast, welcher schief nach vorn und so fort nach unten hinabsteigt, bis zur Bauchseite sich verzweigend. Die Zahl der Nerven stimmt genau mit der Zahl der Abtheilungen in den Seitenmuskeln, zwischen welchen sie hervorkommen. Der erste stärkere Kopfnerve hinter dem Auge kommt am obern Rande des ersten Segments der Seitenmuskeln hervor, der nächste zwischen dem ersten und zweiten Segmente u. s. w. Die Nerven der Kiemen sind wahrscheinlich Zweige der Spinalnerven.

Am Übergang der Mundhöhle in die Kiemenhöhle befindet sich ein Kranz von häutigen Franzen, welche nach einwärts und rückwärts gewandt sind, sie sind an der innerhalb der Leibeswände liegenden, senkrecht herablaufenden Leiste, die im Aussehen einem Knorpel gleicht, befestigt. Von diesen Franzen zwischen Mund und Kiemenhöhle muſs man gewisse an den innern Flächen des Mundes liegende, nach vorn gerichtete fingerförmige Figuren unterscheiden, welche von hinten nach vorn gerichtet, jederseits eine Reihe bilden. Sie bilden ein diesem Thierchen zukommendes in der Mundhöhle selbst liegendes Räderorgan. Die das Phänomen der Räderorgane darbietenden Figuren treten nicht frei über die Mundschleimhaut hervor, sondern sind

blofs in der verschiedenen Struktur der Mundschleimhaut an diesen Stellen begründet. Die fingerförmigen Figuren sind nämlich der Anfang des wimpernden Theils der Schleimhaut. Die ganze übrige Mundhöhle wimpert nicht, und auch zwischen den fingerförmigen Fortsätzen bis da, wo sie nicht weiter getrennt, fehlt diese Bewegung. Die Wimperbewegung bringt am Rande der fingerförmigen Figuren dasselbe optische Phänomen wie am Räderorgan der Räderthiere hervor, die Erscheinung von in einer Richtung fortlaufenden regelmäfsig auf einander folgenden Wellen. Die Bewegung folgt genau dem Rande aller Lappen und setzt in den Einschnitten zwischen denselben von einem zum andern über, sie geht am obern Rande der fingerförmigen Figuren vorwärts, biegt am Ende derselben um und geht am untern Rande derselben rückwärts. Diese Bewegung drückt nicht die Richtung aus, nach welcher die Wimpern schlagen, sondern nur die Weise, in welcher sich die Wimpern in ihrer Bewegung auf einander folgen und gleicht einer Wellenbewegung. Die Richtung der Bewegung der Wimpern und daher der Strom der Flüssigkeiten entlang den Wänden der wimpernden Oberfläche ist, wie auch am Räderorgan der Räderthiere, eine ganz andere. Man erkennt sie bei unsern Thierchen, wenn man dem Wasser, worin es sich befindet, Indigo zusetzt. Dieser bewegt sich dann uniform an allen Lappen gerade nach rückwärts, d. h. aus der Mundhöhle in die Kiemenhöhle.

Das Gerüste der Wände der Kiemenhöhle besteht aus sehr vielen schief von oben nach unten und hinten verlaufenden parallelen, dünnen, faserigen Knorpelstäbchen. Sie hängen oben über jeder der zahlreichen Kiemenspalten bogenförmig zusammen unten hingegen nicht, sondern hier endigen alle frei, und zwar das eine gerade auslaufend, das nächstfolgende aber theilt sich gabelig, jeder Ast der Gabel geht einem Ast einer nächsten Gabel entgegen, um einen Spitzbogen zu bilden, der von dem gerade auslaufenden Knorpelstreifen in der Mitte wie ein Spitzbogenfenster getheilt wird. Drei auf diese Weise zusammengehörenden Knorpelstäbchen sind auch noch in der Quere durch Stäbchen vereinigt, wie die Querbalken eines Fensters. Bei den jüngsten Individuen von nur 6‴ Länge waren gegen 25 solcher Spitzbogenfenster auf jeder Seite der Kiemenwand, oder doppelt so viel

Längsabtheilungen und nicht mehr als 4 Querbalken an jedem Doppelfenster. Bei Individuen von 1 Zoll Länge war die Zahl der Abtheilungen viel gröfser, ganzer Spitzbogen 40-50 und mit dem weitern Wachsthum wird sie noch mehr zunehmen. Es waren auch gegen 9 Querabtheilungen an jedem Spitzbogenfenster. Vorn und hinten sind die Spitzbogen niedriger und nehmen allmälig bis zum Kleinsten ab, hier entstehen offenbar die neuen Abtheilungen. Das Gerüst ist jederseits sowohl oben als unten durch einen der Länge nach verlaufenden gelben, bandartigen oder vielleicht contraktilen Streifen verbunden. Dieses Band geht am vordern und hintern Ende von dem untern zum obern Rande über. Die Schleimhaut bekleidet die Knorpelstäbchen von der innern Seite, ohne von einem Stäbchen quer auf das andere überzugehen, also ohne die dazwischen befindlichen Spalten auszufüllen. Es sind daher eben so viele Spalten an den Wänden der Kiemen, als Zwischenräume zwischen den Knorpelstäben, d. h. auf jede der 40-50 Abtheilungen, die unten Spitzbogen bilden, kommen 2 lange Spalten, so lang als die Höhe der Kiemenwand, so dafs bei erwachsenen Individuen gegen 100 und mehr Kiemenspalten in der Seitenwand des Kiemengerüstes liegen, welche blofs durch die Querleistchen unterbrochen werden. Die Zahl der Spalten nimmt mit der Zahl der Abtheilungen mit dem Alter zu. Da die Schleimhaut sowohl an den Seitenrändern der Spalten, wie an der innern Fläche der Stäbchen dicht mit Wimpern besetzt ist, und die Spalten an sich schon sehr enge sind, so werden sie hierdurch noch enger, so dafs zwischen den Wimpern der einen und andern Seite nur eine sehr feine Spalte übrig bleibt. Diese Thatsache ist bisher übersehen worden. Die neueren Beschreiber hielten den Kiementhorax für ganz geschlossen, nur in die Speiseröhre führend und betrachteten den Amphioxus als ein Thier ohne Kiemenspalten. Die Querbalken sind ohne Wimpern. Die von der Schleimhaut gebildeten Abtheilungen der Kiemenwände entsprechen überall genau den Spitzbogenfenstern der Knorpelstäbchen, nur am vordersten Theil der Kieme entfernen sie sich etwas davon, und die Spitzbogen des Knorpelgerüstes sind höher als die der Schleimhaut.

Die Kiemenleisten enthalten auch einen doppelten contraktilen Strang. Denn wurde bei einem lebenden Thierchen das Kiemen-

gerüst zergliedert und Stücke abgeschnitten, so zeigte sich unter der unverrückten Schleimhaut bald darauf ein wellenförmig hin- und hergebogener doppelter Strang an dem straffen Knorpelstäbchen. Entweder sind diese an quer durchschnittenen Kiemen sich wellig biegenden, dicht neben einander liegenden Stränge Muskeln oder auch die Kiemengefäfse. Zuweilen wurden unter dem Mikroskop sehr heftige Bewegungen des ganzen Kiementhorax gesehen.

Die Kiemenwände beider Seiten kommen sich mit ihren Spitzbogen sowohl oben als unten ziemlich nahe. Unten wie oben sind beide Wände durch die Schleimhaut verbunden, das Kiemengerüst ist nur oben unter der Chorda angeheftet. Die Befestigung geschieht theils dadurch, dafs der mittlere Theil der Schleimhaut zwischen beiden Kiemenwänden an die Chorda angewachsen ist. Aber die Kiemenwände selbst sind nach aufsen von der Chorda durch eine von den Leibeswänden abgehende häutige Leiste befestigt, deren unterer Rand in Spitzen ausläuft, wie da *Ligamentum denticulatum* des Rückenmarks. Diese Spitzen befestigen sich an jede dritte Kiemenleiste. Zwischen den Spitzen bildet dieses Band freie Arkaden, unter welchen der oberste Theil der Kiemenspalten liegt. An allen übrigen Seiten liegt der Kiemenapparat ganz frei in der Bauchhöhle und seine zahlreichen Kiemenspalten führen aus der Kiemenhöhle direkt in die Bauchhöhle. Nur an einer Stelle giebt es an der rechten Seite des Kiemengerüstes noch eine Verbindung durch mehrere bandartige Fäden, durch welche der Blindsack des Darms oder die Leber an einigen der Knorpelleisten angeheftet ist.

Auch an den Kiemen sieht man unter dem Mikroskop eine doppelte durch die Wimpern verursachte Bewegung. Die eine folgt den Rändern der Kiemenspalte und besteht in einer sehr regelmäfsigen Folge von kleinen Wellen, sie gehen am vordern Rande der Kiemenleisten aufwärts, am hintern abwärts. Diese Bewegung, die Erscheinung der Räderorgane, ist wieder nur der optische Ausdruck von der Aufeinanderfolge in der Aktion der Wimpern und die Richtung der Wimpern ist eine ganz verschiedene, sie ist bei allen Wimpern von vorn nach hinten, wie man an dem durch die Kiemenhöhle strömenden Indigo sieht.

Der Indigo wird durch die Wimperbewegung theils durch die Kiemenhöhle bis in die Speiseröhre und den Darm geführt,

besonders an der Rückenwand der Kiemenhöhle, theils gelangen die Indigotheilchen durch die zahlreichen Kiemenspalten in die Bauchhöhle, wie man unter dem Mikroskop sehr schön beobachten kann. In der Bauchhöhle, die selbst keine Wimperbewegung besitzt, fliefsen die Indigotheilchen mit dem sie begleitenden Wasser, was zum Athmen beständig in die Kiemenhöhle und durch die Kiemenspalten ausgeht, in der erhaltenen Bewegung rasch fort, und es dringt unaufhörlich ein Strom von Wasser und Indigotheilchen aus dem *Porus abdominalis* hervor. Der Bauchhöhlenraum ist bei lebenden Thieren immer weit von dem Wasser ausgedehnt. Der *Porus abdominalis* wird von zweien seitlichen sehr contraktilen Lippen eingefafst, welche wie zwei Klappen beständig abwechselnd die Öffnung erweitern und verengen. Hinter dem *Porus abdominalis* hört der dem Wasser zugängliche Bauchhöhlenraum ganz auf, und die muskulösen Leibeswände umfassen sehr enge das Endstück des Darms. Aus dem Vorhergehenden erhellt, dafs die von Retzius aufgestellte Ansicht über die Bedeutung des *Porus abdominalis* als Respirationsöffnung zur Ausführung des Wassers, welche sich auf den von ihm beobachteten Übergang von Quecksilber aus den Kiemen durch den *Porus abdominalis* gründete, auf das Vollkommenste bestätigt worden.

Die Höhle, worin die Kiemen und der vordere Theil des Darms mit dem Blindsack oder der Leber liegen, ist also jedenfalls Athemhöhle und der Kiemenhöhle der Fische zu vergleichen, besonders derjenigen, die nur einen einzigen unpaaren *Porus respiratorius* besitzen, wie die Symbranchus. Aber sie ist auch zugleich Bauchhöhle, da in dieser Höhle zugleich ein grofser Theil des *Tractus intestinalis,* Geschlechtstheile und Nieren, gelegen sind. Eigentlich liegt auch das an der untern Wand des Kiemengerüstes verlaufende Herz darin.

Die Wimperbewegung findet nicht blofs an den Kiemen statt, sie setzt sich durch den ganzen *Tractus intestinalis* fort und scheint hier die Muskelbewegung zu ersetzen, die wir niemals an dem Darmkanal wahrnehmen konnten.

Der Darm zerfällt in mehrere Regionen. Die innere Kiemenhöhle setzt sich in einen engen Kanal fort, die Speiseröhre, welche sich in den viel weitern Darm öffnet. Dieser weitere Theil des Darms ist immer grün gefärbt, die Speiseröhre nicht,

auch der von dem weitern Theil des Darms abgehende Blindsack ist in seinen Wänden immer grün gefärbt. Die Färbung gehört der innern Schicht des Schlauchs an und rührt von einer drüsigen Beschaffenheit her, die man auf Durchrchnitten als eine senkrecht stehende Faserschicht bemerkt. Der grün gefärbte Theil des Darms hört mit einer ganz scharfen Grenze auf, von da ab hat der Darm eine helle Färbung. Übrigens sind die Wände des grünen Theils des Darms und des Blinddarms nicht dicker als an andern Stellen des Darms. Offenbar ist die ganze grüne Region des Darms mit dem Blinddarm als Leber zu betrachten, welche bisher bei diesem Thiere vermiſst wurde. Sie ist noch mit den Wänden des Darms identisch und zum Theil Ausstülpung desselben wie bei dem Fötus der höhern Thiere.

Der ganze Darmschlauch ohne Ausnahme wimpert im Innern, auch der Blindsack. Am stärksten ist aber die Wimperbewegung in einer Strecke des Darms, welche unmittelbar auf die grüne Region folgt. In diesem Stück des Darms beginnt schon die Exkrementbildung, immer findet man hier auch bei Individuen, die nicht mit Indigo gefüttert sind, einen Strang brauner, also von Galle gefärbter Materie, der sich durch die sehr lebhafte Wimperbewegung sehr schnell um seine Achse dreht. Das Thierchen lebt übrigens bloſs von Infusorien und mikroskopischen Thierchen, die es nicht verschlingt, die vielmehr durch die bloſse Wimperbewegung in einem fort ihm zuströmen. Nur selten sieht man die an der Grenze zwischen Mund und Kiemenhöhle befindlichen Franzen nach Innen bewegt werden, die einzige Bewegung, die man einer Schlingbewegung vergleichen könnte. Aber unter dem Mikroskop sieht man völlig unabhängig davon einen beständigen Strom in seinen Mund eingehen, wovon ein Theil am Ende der Kiemen in die Speiseröhre eintritt und den Darmkanal passirt. Die Passage durch den Darm ist sehr schnell. Thierchen, die wochenlang in bloſsem Meerwasser aufbewahrt werden, bilden doch immerfort im hintern Theil des Darms dunkelgefärbte Exkremente und oft sieht man sie in langen braunen Schnüren abgehen.

Branchiostoma ist das einzige Wirbelthier, welches Wimperbewegung in seinem Darm hat, unter den Fischen ist es auch

das einzige, dessen Kiemen wimpern, selbst den Kiemen der Myxioniden fehlt diese Bewegung.

Am wichtigsten sind die neuen Aufschlüsse über das Gefäſssystem geworden. Das Gefäſssystem unseres Thierchens theilt zwar die allgemeine Anordnung mit den Fischen, unterscheidet sich aber in Hinsicht des Herzens von ihnen und allen Wirbelthieren und zeigt eine auffallende Übereinstimmung mit den Würmern, indem sowohl die Herzen mehrfach sind, als auch ganz die Gestalt und Verbreitung der Blutgefäſse besitzen und sich über weite Strecken hin ausdehnen. Dieser Theil der Anatomie war mit den meisten Schwierigkeiten verbunden und wurde am spätesten aufgeklärt. Nach unserer Vermuthung muſste das Herz schlauchartig sein, und es war nicht ganz unrecht, wenn ich in meinem Nachtrag zu Prof. Retzius erster Mittheilung sagte, daſs das Herz in der Verlängerung der Kiemenmaterie nach hinten schlauchartig zu liegen scheine, wo wir in der That auch ein röhriges Gebilde wahrnahmen. Nachdem wir lange vergebens an dieser Stelle nach Pulsation gesucht, wurde diese zuerst von Retzius in dem Oberhäuser'schen Mikroskop, die Pulsation der übrigen Herzen dann von mir gesehen.

1. Das Arterienherz. Es liegt als eine gleichförmig dicke Röhre unter der ganzen Länge des Kiementhorax in der Mittellinie, wo sonst die Kiemenaterie liegt, zwischen und unter den bogenförmigen Enden des Kiemengerüstes beider Seiten, welche sich alternirend gegenüberliegen, so daſs die Herzröhre unter den Spitzen dieser Bogen leicht wellenförmig hin und her gewunden ist. Es ist keine Spur eines Herzbeutels vorhanden. Nach hinten, wo der Kiementhorax aufhört, setzt es sich noch eine kurze Strecke, nämlich bis ans Ende der Speiseröhre, fort. Hier hängt es durch Umbiegung mit dem ebenfalls röhrenförmigen Hohlvenenherzen zusammen. Man sieht das Herz bei der Profilansicht von der letztgenannten Stelle an schnell fortschreitend sich in ganzer Länge bis zum vordersten Ende der Kiemen oder bis gegen die Mundhöhle zusammenziehen. Die Contraktionen beginnen zwar am Hintertheil, aber sie vollenden sich schnell in der ganzen Länge des Herzens. Vor der Contraktion ist das Herz mit einem völlig farblosen Blute vollgefüllt und ragt in der Pro-

filansicht des Thierchens am untern Rande der ganzen Länge des Kiemengerüstes vor, im Maximum der Contraktion zieht es sich so stark zusammen, dafs man nur noch eine Spur von einem Saume sieht, der jetzt in gleichem Niveau mit den Enden der Spitzbogen der Kiemen liegt, über welche das Herz im erweiterten Zustande stark sich erhebt. Die Pausen zwischen den Contraktionen des Herzens sind grofs und dauern wohl gegen eine Minute, unterdefs sich die Röhre allmälig wieder vollgefüllt.

2. Bulbillen der Kiemenarterien. Vom Herzen gehen seitlich sehr regelmäfsig abwechselnd kleine Bulbillen in die Zwischenräume zwischen je zwei Spitzbogen der Kiemen, die Anfänge der eigentlichen Kiemenarterien. Man sieht in der Profilansicht die Bulbillen sich ebenfalls zusammenziehen, und zwar unmittelbar auf die Contraktion des Mittelherzens. Aufser dem Mittelherzen, welches, wie wir sehen werden, mehr als blofses Kiemenherz ist, sind also noch ebenso viele kleine Kiemenherzen vorhanden, als Balken zwischen den ganzen Spitzbogenfenstern der Kiemen, d. h. beim jungen Thierchen 25, bei ältern 50 und mehr auf jeder Seite. So gelangt das Blut in die Kiemen, wo es nicht weiter zu verfolgen ist. Die nicht sichtbaren Kiemenvenen werden es wahrscheinlich, wie bei den übrigen Fischen, in die Aorta unter der Wirbelsäule bringen, welche der Beobachtung im lebenden Zustande entzogen ist.

3. Herzartige Aortenbogen. Das Blut gelangt indefs nicht allein auf diesem Wege in die Aorta, sondern zugleich jederseits durch einen grofsen Aortenbogen oder *Ductus Botalli* direkt aus dem Mittelherzen zur Rückseite, völlig unabhängig von den Kiemen. Dieser *Ductus Botalli* ist selbst wieder Herz oder die Fortsetzung des Mittelherzens und ist fast eben so stark als das Mittelherz. Man sieht den Gefäfsbogen bei sehr jungen Individuen im Moment der Zusammenziehung, die von unten nach aufwärts und am Ende der Contraktion des Mittelherzens erfolgt. Dieser herzartige Aortenbogen liegt jederseits am Ende des Mundes, dicht vor dem ganz ähnlich verlaufenden, knorpelartigen Streifen, an welchem die den Eingang der Kiemenhöhle einfassenden Franzen befestigt sind. Man sieht an dieser Stelle zweierlei Contraktionen. Von Zeit zu Zeit wird der knorpelige

Streifen durch einen vom Knorpelreifen des Mundes abgehenden Muskel so bewegt, daſs die rückwärts gewandten Franzen schnell nach innen schlagen und dann wieder zurückgehen. Diese Bewegung ist selten. Die Bewegung der Aortenbogen ist völlig davon unabhängig und besteht in einer Contraktion ganz gleich der des Mittelherzens. Erst durch diese Contraktion wird man auf den hier liegenden Gefäſsbogen aufmerksam, den man sonst schwer erkennen würde. Unser Thierchen ist nicht der einzige Fisch, welcher direkte Aortenbogen hat, aber der einzige, bei dem diese Bogen Herzen sind. Bei *Monopterus* geht $\frac{1}{4}$ des Blutes durch Aortenbogen an den Kiemen vorbei, auch die Myxinoïden haben constant eine obliterirte Spur früherer *Ductus Botalli.* Bei Monopterus liegt der Aortenbogen am vierten kiemenlosen Kiemenbogen, bei den Myxinoïden liegt er vor der vordersten Kieme, was an unser Thierchen erinnert.

4. Pfortaderherz. Venöse Herzen wurden zwei entdeckt, das Herz der Pfortader und das Herz der Körpervenen, beide sind wieder röhrenförmig und so lang als die Gefäſsstämme selbst. Das Pfortaderherz ist eine lange, an der Bauchseite des ganzen Darms verlaufende Röhre, welche am Blinddarm sich auf diesen begiebt und an der Bauchseite des Blinddarms allmählich sich verdünnend bis an dessen Ende läuft. Sie beginnt dünn am Endtheil des Darms und endigt wieder dünn gegen das Ende des Blinddarms. Wegen seiner Lage an der Bauchseite des *Tractus intestinalis* kann man dieses röhrige Herz in ganzer Länge bei der Profilansicht des Thierchens sich zusammenziehen sehen. Die Contraktion beginnt am Endtheil des Darms und läuft schnell bis zum Ende des Blinddarms, so daſs nun von der ganzen vorher voll angefüllten Röhre nichts mehr zu sehen ist. Die Pausen sind groſs wie beim arteriellen System. Die Organisation der Pfortader zum Herzen ist kein isolirtes Factum. Denn bei Vivisection der Myxine zeigte sich das prachtvolle Phänomen einer heftigen völlig herzartigen rhythmischen Zusammenziehung des Pfortadersackes.

5. Das Hohlvenenherz liegt an der entgegengesetzten Seite oder Rückseite des Blinddarms, es beginnt dünn am Ende des Blinddarms und wird allmählig immer stärker bis zu der Stelle,

wo der Blinddarm vom Darm abgeht, da endigt es stumpf oder geht vielmehr hier durch knieförmige Umbiegung in das Arterienherz über. Die Contraktionen der beiden Herzen an den entgegengesetzten Seiten des Blinddarms alterniren, die Bewegung des Hohlvenenherzens beginnt in umgekehrter Richtung wie die des Pfortaderherzens, also vom Ende des Blinddarms und schreitet bis zum arteriellen Herzen fort, dessen Bewegung beginnt, sobald die Bewegung des Hohlvenenherzens bis zu ihm fortgeschritten ist. Aus dem eben beschriebenen Verhalten ergiebt sich noch deutlicher, daſs der grüne Blinddarm nichts anders, als die Leber ist. Was vorher Hohlvenenherz genannt wurde, ist eigentlich ein Lebervenenherz. Der übrige Theil des Hohlvenensystems ist dem Blick entzogen.

Eine Anschauung von der Zusammensetzung des Blutes zu erhalten, ist uns nicht geglückt, und wir können bloſs angeben, daſs es bei diesem einzigen Wirbelthiere völlig farblos ist. Wir glaubten bei queren Durchschnitten ganzer lebender Thiere aus den Durchschnitten eine hinreichende Menge von Flüssigkeit zu erhalten, um die Blutkörperchen wahrnehmen zu können. Aus solchen Durchschnitten floſs aber beinahe gar nichts aus.

Die bis jetzt unbekannten Nieren wurden ebenfalls gefunden. Am hintern Theile der respiratorischen Bauchhöhle sieht man bei allen lebenden Individuen unter dem Mikroskop mehrere von einander getrennte drüsige Körper, ganz in der Nähe des *Porus abdominalis*.

Die Geschlechtstheile sind äuſserlich in beiden Geschlechtern gleich. Bei den Weibchen enthielten die an den Leibeswänden liegenden Blasen Dotter von verschiedener Gröſse, jeder Dotter enthielt auſser sehr kleinen Dotterkörnchen sein Keimbläschen mit einem einzigen immer sehr deutlichen Keimfleck, der selbst bläschenartig aussah. In den gleich groſsen Männchen enthielten die ganz gleichen Blasen nur kleine bläschenartige Körnchen ohne Bewegung. Die Samenthierchen bilden sich wahrscheinlich erst im reifern Alter aus. Denn die Thiere erreichen eine Gröſse von 2 Zoll. Beide Geschlechter lassen sich übrigens bei gleicher Gröſse der Individuen unter dem Mikroskop und schon mit einer starken Loupe erkennen, weil man sogleich bei den Weibchen die Dotter im Innern der Blasen wahrnimmt. Bei jun-

gen Individuen sieht man am Rande der Seitenmuskeln entsprechend einen fadenartigen Streifen herablaufen, in dessen Verlauf kleine Anschwellungen wie an einem knotigen Nervenstrange vorkommen. Diese Knötchen sind die ersten Spuren der Genitalblasen. Bei erwachsenen Individuen haben die Eierstöcke sowohl als Hoden ein braunes Pigment an ihrer Bauchhöhlenseite.

Der Kanal in den beiden Hautfalten, welche den Bauch besetzen, zeigt im Innern keine Strömungen. Zuweilen sah man darin Infusorien ihr Wesen treiben, welche durch den Eingang des Kanals von der Mundhöhle eingedrungen sein mögen.

Die vorgelegten Zeichnungen erläutern die vorgetragenen sowohl, als andere schon früher berichtete Thatsachen.

Hierauf berichtete Hr. Encke über eine neue vom Hrn. Bremiker entworfene Sternkarte.

9. December. Gesammtsitzung der Akademie.

Hr. Karsten las über die Intensität der chemischen Verbindungen. (Siebente Fortsetzung seiner Abhandlung über die chemische Verbindung der Körper.)

Wenn die bei einer bestimmten Temperatur gesättigten Auflösungen eines willkürlich zusammengesetzten Gemenges von neutralen Salzen im Wasser, — insofern sich nicht schwerauflösliche Verbindungen absondern, — unter allen Umständen flüssige Mischungen von völlig gleicher chemischer Zusammensetzung darstellen; so sollte der Erfolg nothwendig zu dem Urtheil führen, dafs jene Flüssigkeit eine wahre chemische Verbindung ist, weil ihre Mischungsverhältnisse eben so bestimmt und unveränderlich bleiben, wie die irgend eines starren Körpers, welcher eine besondere Art bildet. Dies Urtheil, ganz verträglich mit derjenigen Betrachtungsweise, nach welcher bei den chemischen Verbindungen der Körper eine vollständige wechselseitige Durchdringung des aufgelöseten Körpers und des Auflösungsmittels vorausgesetzt wird, läfst sich mit der mechanischen Ansicht über die Zusammensetzung der Körper aus den Theilchen ihrer Bestandtheile nicht vereinigen. Die Auflösungen der Salze im Wasser sind nach dieser Voraussetzung, eben so wie die Auflösung eines jeden starren Körpers von

bestimmter Art in dem im Überflufs vorhandenen Auflösungsmittel, eine Vereinigung des schon in der Flüssigkeit gebildet vorhandenen starren Körpers mit seinem Auflösungsmittel. Aber die Auflösung des Chlorgoldes im Äther ist eine völlig homogene Flüssigkeit, aus welcher sich das Chlorgold, ungeachtet seines aufserordentlich überwiegenden specifischen Gewichtes, nicht absondert; sie ist so wenig ein mechanisches Gemenge von Chlorgold mit dem Auflösungsmittel, dafs ihr vielmehr, wegen ihrer vollkommenen Gleichartigkeit, der Charakter einer wahren chemischen Verbindung nicht abgesprochen werden kann. Dafs durch Entfernung des Auflösungsmittels, sei es durch Verflüchtigung oder auf andere Weise, hier das Chlorgold und dort die Salze, in denselben Verhältnissen und in derselben Zusammensetzung, die sie vor ihrer Auflösung hatten, wieder dargestellt werden, kann das Urtheil über die Beschaffenheit der flüssigen Mischungen nicht bestimmen.

Es ist indefs überhaupt nicht das bestimmte oder unbestimmte Verbindungsverhältnifs, in welchem sich ein im Überschufs seines Auflösungsmittels von der Flüssigkeit aufgenommener starrer Körper in einer flüssigen Mischung befindet, — denn bei jeder in einer bestimmten Temperatur gesättigten Auflösung eines Salzes in Wasser zeigt sich ja ein festes und unveränderliches Verhältnifs des Salzes zum Wasser, — sondern es sind Verhältnisse anderer Art, welche Veranlassung gegeben haben, zwischen einer chemischen Verbindung (*combinaison*) und einer einfachen Auflösung (*dissolution*) einen Unterschied zu machen. Für die dynamische Ansicht findet dieser Unterschied insofern nicht statt, als die wechselseitige Durchdringung der Materien, die sich durch die vollkommene Gleichartigkeit der Mischung zu erkennen giebt, unter allen Verhältnissen des aufgelöseten Körpers zu seinem Auflösungsmittel in der homogenen flüssigen Mischung vollbracht wird. Nach der Ansicht über die mechanische Zusammensetzung der Körper aus Theilchen, ist die stetige Erfüllung des endlichen Raumes durch keine Mischung irgend einer Art zu gestatten, dagegen wird es sehr wohl zulässig sein, durch die verschiedene Stellung und Lage der Körpertheilchen gegen einander, über dies verschiedenartige Verhalten flüssiger Mischungen, die sich im Zustande der Neutralität befinden, oder bei denen der eine Bestandtheil im Übermafs vorhanden

ist, eine passende Erklärung zu geben. Sind Gründe vorhanden, Auflösung und chemische Verbindung von einander zu unterscheiden, so würde der dynamischen Hypothese der Vorwurf zu machen sein, daſs sie über das verschiedenartige Verhalten der flüssigen Mischungen, welches durch die verschiedene Gruppirung der Körpertheilchen so leicht und einfach construirt werden kann, keinen Aufschluſs giebt.

Lassen sich auch die Gränzen zwischen Auflösungen und chemischen Verbindungen nicht feststellen, so bleibt es wenigstens gewiſs, daſs ganze Klassen von flüssigen Mischungen ein anderes Verhalten zeigen als andere, und daſs der empirische Unterschied zwischen Auflösung und chemischer Verbindung nicht weggeleugnet werden kann. Diese Verschiedenheit des Verhaltens der flüssigen Mischungen der einen und der andern Art, während ihrer Bildung und während ihres Bestehens, giebt sich auf mehrfache Weise zu erkennen.

1. Durch die Wärmephänomene während des Auflösungsprozesses. Bei allen chemischen Verbindungen wird Wärme entwickelt, bei den Auflösungen wird Wärme absorbirt oder gebunden.
2. Durch den Einfluſs der Temperatur auf die Quantitätsverhältnisse der flüssigen Mischungen.
3. Durch das Verhalten der flüssigen Mischungen zu einem hinzugefügten dritten Körper, nach erreichter Sättigungsstufe der erstern.
4. Durch den Einfluſs der Wärme auf die schon gebildeten flüssigen Mischungen.

Diese Verschiedenartigkeit des Verhaltens der eigentlichen chemischen Verbindungen und der Auflösungen wird weiter ausgeführt und daraus der Schluſs gezogen, daſs die Mischungen, sowohl bei ihrem Entstehen, als bei ihrem Bestehen und bei ihrer Zerstörung, ein so abweichendes Verhalten zeigen, daſs der Zustand der Verbindung als ein wesentlich verschiedener betrachtet werden muſs. Das Verhalten der flüssigen Mischungen, von denen sich nicht erweisen läſst, daſs sie sich im Zustande eines bloſsen Gemenges befinden, führt einfach zu der Ansicht, daſs es nicht genügt, die Beschaffenheit der Mischung nach dem Verbindungsver-

hältnifs allein zu beurtheilen, sondern dafs nothwendig auch die Intensität der Verbindung, nämlich der Grad der Verdichtung, den die Körper bei ihrer Verbindung wechselseitig erfahren, berücksichtigt werden mufs. Bei jeder chemischen Verbindung werden das Verbindungsverhältnifs und der Verdichtungszustand der Mischung für deren Natur und Beschaffenheit entscheidend sein. Man könnte daher lockerere und innigere Verbindungen unterscheiden, um durch den Namen schon den Grad der Verdichtung der Materie in der Mischung anzudeuten. Je lockerer die Vereinigung, desto leichter wird sie auch wieder aufgehoben werden. Die lockersten Verbindungen sind die der Gasarten, die sich nicht, oder nur wenig, verdichten, wovon die atmosphärische Luft ein Beispiel giebt. Dann folgen die Absorptionen der Gasarten durch Flüssigkeiten oder auch durch poröse Körper. Sodann die sogenannten Auflösungen, und endlich diejenigen flüssigen Mischungen, welche man nur allein als chemische Verbindungen hat anerkennen wollen. Diese letzteren sind es, welche nur eine bestimmte Art bilden und daher — mit Recht — die Aufmerksamkeit der Chemiker vorzugsweise beschäftigt haben.

Weder die Verbindungsverhältnisse der flüssigen Mischung, noch der Verdichtungszustand der Materie in derselben, entscheiden über den Begriff einer chemischen Verbindung überhaupt, denn jede homogene flüssige Mischung mufs als eine wirkliche chemische Verbindung angesehen werden. Über den Zustand der Körper in der Mischung läfst sich durch Erfahrung, oder durch einen Versuch, kein Urtheil abgeben. Keine Erfahrung berechtigt, in der Flüssigkeit das Vorhandensein einer schon gebildeten Art vorauszusetzen, aber die Erfahrung kann auch nicht die Überzeugung verschaffen, dafs bei einer jeden homogenen flüssigen Mischung eine vollständige Durchdringung aller ihrer Bestandtheile dergestalt stattgefunden habe, dafs jeder derselben ganz, einen und denselben Raum erfüllt. Nur der Verstand, — so scheint es, — ist genöthigt, bei einer vollkommen gleichartigen flüssigen Mischung, die einen endlichen Raum einnimmt, diese Gleichartigkeit in jedem unendlich kleinen Theil dieses Raumes als vorhanden anzuerkennen. Es wird weiter ausgeführt und durch Beispiele belegt, dafs das Vorhandensein schon gebildeter Arten in flüssigen Mischungen

sehr unwahrscheinlich ist, auch wird gezeigt, dafs sich die chemischen Verbindungen durch die Bildung der sogenannten basischen Salze in der Siedhitze den Auflösungen nahe anschliefsen. Das Verhalten der flüssigen Mischungen setzt es aufser Zweifel, dafs sich der neu gebildete flüssige Körper, nach den Umständen, unter welchen er entstanden ist, in einem sehr verschiedenen Grade der Verdichtung befinden kann, eine Verschiedenheit, die sich vorzugsweise durch Wärmeerscheinungen im Akt seiner Bildung, durch die Wärmecapacität und durch das specifische Gewicht während seines Bestehens, so wie durch die leichtere und schwierigere Zersetzbarkeit bei der Einwirkung der Wärme oder einer fremden Materie, in dem Augenblick seiner Vernichtung, zu erkennen giebt. Nur diejenigen flüssigen Mischungen, welche eine für sich bestehende eigenthümliche Art bilden und denen der flüssige Cohäsionszustand in der gewöhnlichen Temperatur eigenthümlich ist, zeigen stets und nothwendig eine Zusammensetzung nach bestimmten Verhältnissen, welche sich bei ihrer Zerstörung nach Mafs und Gewicht nachweisen lassen. Diese Zusammensetzung, als das Resultat der Analyse, wird für Flüssigkeiten die ganz verschiedene Wärmecapacitäten und verschiedene specifische Gewiche besitzen, und welche ganz verschiedenen Zerstörungsformen in der erhöheten Temperatur, oder durch die Einwirkung fremder Stoffe unterliegen, also für Flüssigkeiten, die in ihrer Natur und in ihrem Verhalten durchaus verschieden sind, möglicherweise ganz gleich gefunden werden können, ein Erfolg, welcher als eine nothwendige Folge der verschiedenartigen Verdichtung der Materie erscheint, worauf die Verbindungsverhältnisse an sich ohne Einflufs sind.

Bei den nicht einfachen festen und starren Körpern ist, mit wenigen Ausnahmen, stets eine Zusammensetzung nach bestimmten Verhältnissen der Mischung vorauszusetzen, weil sie sich schon als eine bestimmte Art aus einer früher flüssig gewesenen Mischung abgesondert haben. Bei ihnen wird fast noch mehr als bei den flüssigen Mischungen der Einflufs der gröfseren und geringeren Verdichtung der Materie auf das physikalische und chemische Verhalten des Körpers erkennbar. Diese Verschiedenheit zeigt sich sowohl bei den einfachen Körpern selbst, als auch bei den einfachsten und bei den zusammengesetztesten Verbindungsverhältnissen

derselben. Beispiele von diesem verschiedenartigen Verhalten, bei gleicher chemischer Zusammensetzung, als Folge der Intensität der Verbindung oder des Verdichtungsgrades der Materie, werden angeführt und erläutert, und daraus geschlossen, daſs das physikalische und chemische Verhalten der Körper von ihrer chemischen Zusammensetzung und von den Verbindungsverhältnissen der Stoffe, aus denen sie hervorgegangen sind, allein, nicht abhängig ist, sondern daſs der Grad der Verdichtung der Materie nicht minder das Bestimmende für ihr Verhalten und ihre Eigenschaft ist. Die wichtige und einfluſsreiche Lehre von der Isomorphie der Körper, deren Begründung und scharfsinnige Ausführung die Wissenschaft dem Herrn Mitscherlich verdankt, findet ihren letzten Grund in der Verschiedenheit des Verdichtungsgrades der Materie, welcher für einzelne Reihen von Körpern einem gemeinschaftlichen und übereinstimmenden Gesetz unterworfen zu sein scheint, während für andere Reihen von Körpern ein abweichender Verdichtungszustand derselben Materie stattfinden kann.

Die Gränzen zwischen organischen und unorganischen Verbindungen läſst sich schwer bestimmen. Allenfalls könnte man diejenigen Verbindungeu organische nennen, bei denen ein solcher Grad der Verdichtung ihrer Grundbestandtheile stattfindet, daſs sie aus diesen ihren Grundbestandtheilen durch die jetzt bekannten chemischen Reactionen nicht dargestellt werden können. Die Vorstellung, daſs organische Körper Verbindungen von wenigstens drei Elementen sind, hat längst wieder aufgegeben werden müssen. Überhaupt ist die Vorstellungsart von der Zusammensetzung der Körper nach binären, ternären u. s. f. Verbindungen mit eingestreuten leeren Räumen, wobei die Stellung und durch eine beliebige Vervielfachung sogar die Gröſse der Atome und der leeren Räume, dem jedesmaligen Bedürfniſs gemäſs verändert werden kann, eine ganz hypothetische und völlig unerweisbare. Schon vor einem halben Jahrhundert urtheilte Kant über diese Vorstellungsart: „Alles was uns des Bedürfnisses überhebt, zu leeren „Räumen unsere Zuflucht zu nehmen, ist wirklicher Gewinn für „die Naturwissenschaft. Denn diese geben gar zu viel Freiheit der „Einbildungskraft, den Mangel der innern Naturkenntniſs durch Er„dichtung zu ersetzen. Das absolut Leere und das absolut Dichte

„sind in der Naturlehre ungefähr das, was der blinde Zufall und „das blinde Schicksal in der metaphysischen Wissenschaft sind, „nämlich ein Schlagbaum für die herrschende Vernunft, damit ent- „weder Erdichtung ihre Stelle einnehme oder sie auf dem Polster „dunkler Qualitäten zur Ruhe gebracht werde." Man wird hinzusetzen müssen, dafs auch der Begriff von dem Wesen der Körpertheilchen, welche durch die leeren Räume unterbrochen werden, nicht geeignet ist, die inneren Widersprüche zu heben, zu welchen die Atomenlehre führen mufs. Alles was ausgedehnt ist, mufs theilbar sein; man gesteht daher den Atomen die geometrische Theilbarkeit zu, spricht ihnen aber die physische ab. Will man sich auch über diese Vorstellung, mit welcher der Mathematiker am wenigsten einverstanden sein kann, hinwegsetzen, und gelingt es dem widerstrebenden Verstande, sich die Atome der Körper als mathematisch theilbare und physisch untheilbare, feste und starre Theilchen zu denken; so bleibt ihm noch die zweite Schwierigkeit zu überwinden, sich nicht allein die starren, sondern auch die tropfbar flüssigen und die luftförmigen Körper als Aggregate von solchen festen, starren, absolut dichten und widerstehenden Körpertheilchen vorzustellen. Die stetige Erfüllung eines endlichen Raumes durch die Materie, welche die Atomenlehre verwirft, mufs sie also für einen unendlich kleinen Theil dieses Raumes nothwendig voraussetzen, mit welcher Voraussetzung aber die physische Untheilbarkeit der Atome im Widerspruch steht. Wollte man, um diesem Widerspruch zu entgehen, die physische, eben so wie die mathematische Theilbarkeit der Atome einräumen, so würde dadurch der Begriff von Atomen aufgehoben werden und die Atomenlehre wird genöthigt sein, die stetige Erfüllung eines endlichen Raumes durch die Materie gleichzeitig zu leugnen und zu behaupten.

Die organischen Verbindungen sind es, bei welchen die Vervielfachung und die Veränderung in der Lage der Atome besonders in Anspruch genommen werden. Der Grund liegt dariu, dafs bei den organischen Verbindungnn noch häufiger als bei den unorganischen, der Fall eintritt, dafs die verschiedenartige Verdichtung der Materie, bei übrigens gleicher chemischer Zusammensetzung, eine grofse Verschiedenartigkeit im physichen und chemischen Verhalten der Körper veranlafst.

Während man den Begriff von chemischer Verbindung zu sehr zu beschränken und nur auf Verbindungen von bestimmten Verhältnissen anzuwenden bemüht gewesen ist, hat man dem Begriff von chemischer Trennung eine ungebührliche Ausdehnung gegeben. Erhöhete Temperatur macht die unorganischen Verbindungen bald lockerer, bald verdichtet sie dieselben mehr. Die organischen Verbindungen werden, wohl ohne Ausnahme, lockerer und schon in mäſsig gesteigerten Temperaturen vernichtet und zu neuen Arten umgebildet. Dieser Vernichtung liegt keine chemische Einwirkung auf den Körper zum Grunde; sie ist ganz allein eine Folge der Auflockerung oder der geringern Verdichtung der Materie. Auch die unorganischen Verbindungen werden in erhöheten Temperaturen nicht in Folge eines chemischen Prozesses entmischt, sondern bald mehr aufgelockert, bald stärker verdichtet, in beiden Fällen aber neue Arten gebildet.

Die Entmischung organischer Verbindungen und die damit verbundene Bildung neuer Arten, durch die bloſse Anwesenheit eines andern Körpers, welcher an den Veränderungen oder an den inneren Bewegungen der Materie keinen Antheil nimmt, so wie die Verdichtungen der Gasarten durch Metalle, sind ohne Zweifel Wirkungen der Contakt-Elektricität, und so wenig die Erfolge eines chemischen Prozesses, daſs sie vielmehr aufhören oder mindestens geschwächt oder modificirt werden würden, wenn eine chemische Einwirkung zwischen dem zu berührenden Körper und der zu zersetzenden Mischung, oder auch zwischen dem starren Elektricitätsleiter und der Flüssigkeit in den Zellen der Säule einträte. Die Kraft, durch welche eine chemische Verbindung zweier Körper hervorgebracht wird, ist eine die Materie durchdringende Kraft, durch welche sich ein Körper in den Raum des qualitativ anderen, so wie dieser in den Raum des ersten fortsetzt, so daſs beide gemeinschaftlich einen und denselben Raum erfüllen und keine mathematische Gränze zwischen beiden mehr angegeben werden kann. Die elektrische Kraft ist eine Flächenkraft, welche die Gränze der Körper nicht überschreitet und daher nur so lange wirksam sein kann, als bei der Berührung die Gränze zwischen beiden Körpern aufrecht erhalten wird. Diese fortdauernde Trennung der Gränzen bei der Berührung, ist also die nothwen-

dige Bedingung für die Erregung des elektrischen Zustandes der Materie, welcher in demselben Augenblick aufhören mufs, wo sich ein wirklicher chemischer Prozefs einleitet, d. h. wo die Gränzen der Körper zusammenfallen und vollständig aufgehoben werden. Die Entmischung des flüssigen Körpers durch Elektricität in der galvanischen Kette, wird nicht durch einen chemischen Prozefs, sondern durch das polare Auseinandertreten des in ihm selbst erregten elektrischen Zustandes in der Art hervorgebracht, dafs durch die Elektricitäten der verbundenen starren Leiter die entgegengesetzten Elektricitäten der Flüssigkeit angezogen werden und die Materie, als Träger der Kraft, den Polen zugeführt wird. Wie bei der chemischen Durchdringung, so auch bei der elektrischen Erregung durch Berührung, ist die Wirkung der Körper wechselseitig und die starren Elektromotore wirken nicht blofs durch die Berührung mit einander, sondern auch zugleich durch die mit der Flüssigkeit, so wie diese wieder durch die Berührung mit den starren Leitern, in den entgegengesetzten elektrischen Zustand versetzt wird. Der elektrische Strom, welcher sich durch die galvanische Kette bewegt, leitet daher seine Quelle aus der Füssigkeit ab, welche dabei verändert wird, und die Annahme, dafs ein elektrischer Strom durch die Flüssigkeit gehe, ist eine unerwiesene, sehr unwahrscheinliche Hypothese. Anders verhält es sich mit der Reibungselektricität, wenn sie in eine Flüssigkeit geleitet wird. Diese bewegt sich in der That von einem Pol zum andern durch die Flüssigkeit; aber eben deshalb sind die sogenannten chemischen Wirkungen dieser freien Elektricität auf die Flüssigkeit auch so schwach und so unbedeutend, dafs sie mit den Erfolgen durch die Contakt-Elektricität nicht zu vergleichen sind und fast bis zum Unkenntlichwerden verschwinden.

Die Trennung der Bestandtheile einer Mischung durch chemischen Prozefs kann nur durch die chemische Einwirkung einer Materie auf die andere bewirkt werden und dann müssen nothwendig b e i d e Körper an dieser Mischungsveränderung Theil nehmen. Das Wesen des chemischen Prozesses ist aber nicht Trennung, sondern Vereinigung qualitativ verschiedener Materien und was sich als eine besondere Art aus einer flüssigen Mischung absondert, das trennt sich nicht durch chemische Kräfte, sondern durch eine

denselben widerstrebende Kraft. Nähere und entferntere, oder gröfsere und geringere chemische Verwandtschaft sind folglich nur bildliche Bezeichnungen für diese Kraft, welche man in der organischen Welt schon längst mit dem unbestimmten Namen der Bildungskraft bezeichnet hat und welche auch bei den unorganischen Verbindungen ihr Recht übt.

An eingegangenen Schriften wurden vorgelegt:

Royal Asiatic Society. Proceedings of the Committee of Commerce and Agriculture. (London 1836-39). 8.

K. Kreil, *magnetische und meteorologische Beobachtungen zu Prag.* 1. Jahrg. vom 1. Juli 1839 bis 31. Juli 1840. Prag 1841. 4.

L'Institut. 1. *Section. Sciences math., phys. et nat.* 9. Année. No. 411-413. 11-25. Nov. 1841. Paris. 4.

———, 2. *Section. Sciences hist., archéol. et philos.* 6. Année. No. 70. Oct. 1841. ib. 4.

Schumacher, *astronomische Nachrichten.* No. 438. Altona 1841. 4.

v. Schorn, *Kunstblatt.* 1841. No. 89. 90. Stuttg. und Tüb. 4.

Göttingische gelehrte Anzeigen 1841. No. 190-192. 8.

Ph. Fr. de Siebold, *Isagoge in Bibliothecam Japonicam et Studium literarum Japonicarum.* Lugd.-Batav. 1841. fol.

F. Kaiser, *het Observatorium te Leiden.* Leiden 1838. 8.

———, *eerste Metingen met de Mikrometer.* ib. 1840. 8.

Bartolomeo Borghesi, *Osservazioni numismatiche.* Roma 1840. 8.

James Millingen, *Sylloge of ancient united Coins of Greek Cities and Kings.* London 1837. 4.

Ferner kam zum Vortrag: Ein Danksagungsschreiben der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris vom 29. November d. J. für den empfangenen Jahrgang 1839 der Abhandlungen unserer Akademie.

Hr. Lichtenstein legte der Akademie zur Ansicht das für Se. Majestät den König bestimmte Exemplar von Siebold's *Bibliotheca iaponica* vor, welches aus 270 Platten japanischer Schrift bestehende Werk dem Andenken W. v. Humboldt's gewidmet ist. Die von Hrn. Dr. Hofmann in Leyden herrührende lateinische Einleitung unter dem Titel: *Isagoge in Bibliothecam iaponicam* wurde der Akademie als Geschenk des Herausgebers überreicht.

16. December. Gesammt-Sitzung der Akademie.

Hr. Encke las über die Masse des Merkur.

Unter den Hauptplaneten unseres Sonnensystems ist Merkur der einzige, dessen Masse auf keiner einzigen astronomischen Bestimmung beruht. Die in unseren Tafeln dafür aufgeführte Zahl stammt von Lagrange (*Mém. de l'Acad. de Berlin* 1782, pag. 190) her, der eine ursprünglich von Euler aufgestellte Hypothese benutzte, um die Massen der Planeten, welche nicht durch wirkliche Bestimmungen, aus den Trabanten-Elongationen oder sonst, erhalten werden konnten, wenigstens zu schätzen. Euler suchte die Dichtigkeiten der bekannten Planetenmassen, mit ihren Entfernungen von der Sonne, durch einen mathematischen Ausdruck in Verbindung zu setzen, bestimmte dann vermittelst dieses Ausdrucks die muthmaſsliche Dichtigkeit der Planeten, deren Masse noch nicht bekannt war, und schloſs damit aus dem gemessenen Volumen auf die Masse. Auf diesem Wege fand Lagrange für die Masse des

$$\text{Merkur} = \frac{1}{2025810}.$$

Dieser Werth ging in die *Mécanique céleste* über, wo Laplace, ohne Lagrange zu erwähnen, ihn annahm.

Das hypothetische Gesetz, was Euler und Lagrange für die Dichtigkeiten annahmen, bedingt eine sehr starke Zunahme der Dichtigkeit nach der Sonne zu. Es hat sich bei Venus und Mars nicht bewährt, da die späteren wirklichen Massenbestimmungen dieser Planeten beträchtlich kleinere (etwa um $\frac{1}{3}$ des Ganzen) Werthe gaben, als Lagrange nach der Hypothese angenommen. Eine kleinere Merkurmasse, und zwar eine beträchtlich kleinere, ist deshalb wahrscheinlich.

Unser Planetensystem bietet keine Erscheinung dar, aus welcher man hoffen könnte, eine Bestimmung der Merkurmasse zu erhalten. Die einzige Seculargleichung des Perihels der Venus kann, vielleicht nach einer langen Reihe von Jahren, eine Annäherung erlauben.

Dagegen bietet der Komet von kurzer Umlaufszeit eine Gelegenheit dazu dar. Die beiden Bahnen des Kometen und des Merkur kommen sich so nahe, daſs, im günstigsten Falle, Merkur nur etwa siebenmal so weit vom Kometen entfernt bleibt, als der

Mond von der Erde. Findet dieser Fall statt, so wird, wie Dr. Olbers gleich bei der Entdeckung der Periodicität des Kometen angab, die Merkurmasse sich aus den Störungen des Kometen finden lassen.

Nicht ganz die gröſste, aber doch eine sehr groſse Annäherung, fand zwischen dem Kometen und Merkur im Jahre 1835 statt, bis auf etwa 0,12. Ihre Wirkung muſste sich bei der Wiederkehr des Kometen im Jahr 1838 zeigen, und in der That wichen die Vorausberechnungen in diesem Jahr ungewöhnlich stark ab. Es waren nämlich die im Jahre 1829 abgeleiteten Elemente unverändert beibehalten worden, und sie gaben folgende Fehler in der Zeit des Durchgangs durch das Perihel:

1832 + 14′ in Zeit
1835 − 23′ - -
1838 + 67′ - -

Obgleich, um hieraus auf die Ursache schlieſsen zu können, welche diese Fehler hervorgebracht, sämmtliche Beobachtungen bis 1838 hätten vollständig reducirt sein müssen, was bis jetzt noch nicht möglich war zu bewirken, so war es doch von groſsem Interesse, und selbst für die spätere Bearbeitung nothwendig, eine vorläufige Untersuchung anzustellen. Es ergab sich daraus, daſs wenn man die kleineren Fehler von 1832 und 1835 nicht beachtete, oder die Elemente dafür als richtig annahm, eine Merkurmasse

$$= \frac{1}{3091947}$$

angenommen werden muſste. Nahm man alle Durchgänge zusammen, so ging aus der Rechnung eine Merkurmasse

$$= \frac{1}{4865751}$$

hervor. Die genauesten Werthe der anderen Massen, namentlich der Jupitersmasse nach Airy und Bessel, waren vorher in die Störungswerthe eingeführt worden.

Den letzteren kleinsten Werth halte ich für den wahrscheinlichsten, und werde ihn bei der strengeren Behandlung weiter prüfen. Er beruht freilich auf der Genauigkeit der Störungsrechnungen. Indessen sind diese für 1832-1838 von Hrn. Dr. Bremiker mit so vorzüglicher Sorgfalt ausgeführt worden, daſs ich keinen Zweifel an ihrer Richtigkeit im Ganzen habe. Zu-

gleich ist bemerkenswerth, dafs die Constante des Widerstandes durchaus unverändert bleibt.

Bei der Anwendung dieser Masse stellt sich für die Dichtigkeit der Hauptplaneten (nach Hansen, Schumacher *Astr. Jahrb.* 1837) das merkwürdige Resultat heraus, dafs unser Planetensystem sich, in Bezug auf die Dichtigkeit, in zwei Gruppen theilt. Es ist nämlich

Dichtigkeit der Sonne . . . 0,25
des Jupiter . . 0,24
des Saturn . . . 0,14
des Uranus . . 0,24

und also bei den grofsen Planeten die Dichtigkeit nahe gleich der der Sonne, wo die Ausnahme bei Saturn an seine ungewöhnliche Gestalt erinnern könnte. Dagegen ist die

Dichtigkeit des Mars . . . 0,95
der Erde . . . 1,00
der Venus . . 0,92
des Merkur . 1,12

letzteres mit der neuen Masse, die Lagrange'sche würde 2,94 geben. — Die Grenze zwischen den Planeten von gröfserer, und denen von kleinerer Dichtigkeit, fällt in den schon früher so auffallend gewesenen grofsen Zwischenraum zwischen Mars und Jupiter, der jetzt durch die kleinen Planeten ausgefüllt ist.

An eingegangenen Schriften und dazu gehörigen Schreiben wurden vorgelegt:

Novorum Actorum Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae naturae curiosorum Vol. 19, *Supplementum alterum.* Vratislav. et Bonn. 1841. 4.

mit einem Begleitungsschreiben des Präsidenten dieser Akademie, Herrn Nees von Esenbeck d. d. Breslau d. 27. Nov. 1841.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1841. No. 2. 3. Moscou 1841. 8.

mit zwei Begleitungsschreiben des zweiten Secretars dieser Gesellschaft, Herrn Dr. Renard d. d. Moskau d. $\frac{19}{31}$ Aug. und $\frac{11}{23}$ Sept. 1841.

F. X. Hlubeck, *Ernährung der Pflanzen und die Statik des Landbaues.* Eine von der dritten Versammlung deutscher

Land- und Forstwirthe zu Potsdam 1839 gekrönte Preisschrift. Prag 1841. 8.

mit einem Begleitungsschreiben des Verf. d. d. Grätz d. 28. Oct. 1841.

Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences 1841. 2 Semestre Tom 13. No 15-18. 11 Oct.-2. Nov. Paris. 4.

——— ——— *Tables.* 1. Semestre 1841. Tome 12. ib. 4.

The Transactions of the Linnean Society of London. Vol. 18. Part 4. London 1841. 4.

List of the Linnean Society of London 1841. 4.

Proceedings of the Linnean Society of London. No. 8-12. 1840-1841. 8.

Voyage autour du monde pendant les années 1836 *et* 1837 *sur la Corvette la Bonite. Histoire naturelle. Botanique par* M. Charl. Gaudichaud. Livrais. 2. Paris. fol.

Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins im Jahre 1840. Herausgg. von C. F. Gaufs und W. Weber. Leipzig 1841. 8. 30 Exempl.

Annales des Mines. 3. Série. Tome 19. (3. Livrais. de 1841). Paris, Mai-Juin. 8.

v. Schorn, *Kunstblatt* 1841. No. 91-94. Stuttg. und Tüb. 4.

John Walsh *a memoir on the invention of partial equations, and their application to the quadrature and rectification of curves etc.* Ein Quartblatt.

Ferner kam zum Vortrag: Ein Schreiben der Royal Society of Literature in London vom 27. November d. J. und des Britischen Museums in London vom 15. November d. J., worin sie den Empfang der Abhandlungen unserer Akademie vom Jahre 1839 und der Monatsberichte für das Jahr 1840-41 anzeigen.

Hr. Enslin übersendet eine Abhandlung über Anfertigung von Lichtbildern.

Für die Herausgabe der Werke Friedrich's II. sind seit der letzten Verzeichnung solcher Beiträge im Monatsberichte vom Juni d. J. folgende Mittheilungen bei der Akademie eingegangen:

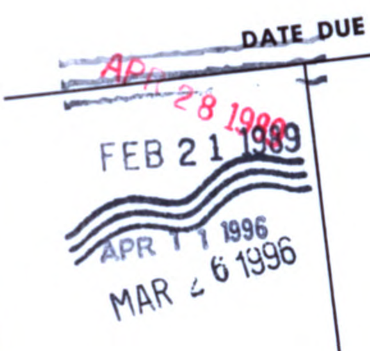
Von Hrn. Justizrath Geyer in Oels, d. d. 29. Juni d. J.

- Hrn. Dr. Arendt in Dielingen, Regierungsbezirk Minden, d. d. 6. Juli.
- den Erben des verstorbenen Dr. Wurzer hierselbst, unter dem 9. Juli.

Von Hrn. Kaufmann Troschel in Liegnitz, d. d. 10. Juli.
- Hrn. J. G. J. B. Friedländer hierselbst, unter dem 21. August.
- Hrn. Seminar-Director Hientzsch in Potsdam, d. d. 2. August, eingegangen am 26. August.
- der Fr. Fürstin von Schönburg Durchlaucht, d. d. Gusow den 27. Juni, eingegangen am 27. August.
- dem Königlichen Oberst-Lieutenant a. D. Hrn. Freiherrn von Haxthausen-Carnitz, d. d. Paderborn, den 26. August.
- Hrn. Geheimen Rath Reusch in Königsberg i. Pr., durch Hrn. Geheimen Justizrath Dirksen hierselbst, unter dem 25. September.
- Hrn. Hofrath Dorow hierselbst, unter dem 7. October.
- Hrn. Kaufmann Muhr hierselbst, unter dem 20. October.
- Hrn. Schulvorsteher Leberecht Hartung hierselbst, unter dem 20. October.
- dem Königlichen Obersten a. D. Hrn. Löwenberger von Schönholtz, d. d. Wriezen a. d. O. 5. November.
- Hrn. Dr. Arendt in Dielingen, d. d. 9. November.
- Sr. Königlichen Hoheit dem Prinzen Wilhelm, Oheim Sr. Majestät des Königs, d. d. Fischbach, den 23. November.
- der Kaiserlich-Russischen Gesandtschaft hierselbst, auf Allerhöchstem Befehl Sr. Majestät des Kaisers, genaue Abschriften der in der Kaiserlichen Bibliothek der Eremitage befindlichen Handschriften des Königs Friedrich's II., unter dem 9. December.
- dem Königlichen Kammerherrn, Hrn. Freiherrn v. Vely-Jüngkenn auf Hütte bei Minden, d. d. 23. December.

Namen-Register.

Sach-Register.


APR 28 1988
FEB 21 1989
APR 11 1996
MAR 26 1996


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 01371 3402

